عبدالله شناسی.

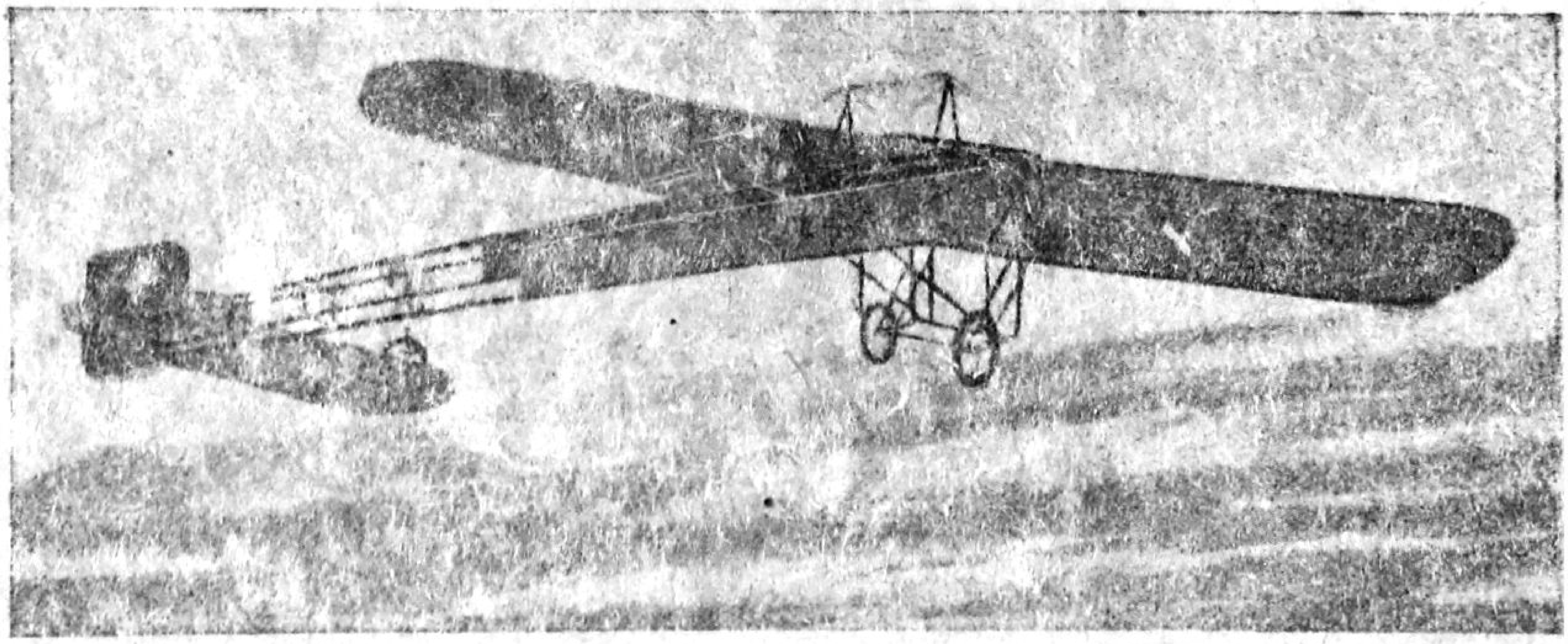
حکمت طبیعیه

درسلگی

برنچی قسم

میخانیك - طاوش - جلیلق

ایکنچی طبع.



ناشری: «وردهٔ حسینیه کتبخانه‌سی» نڭ اوفا شعبه‌سی.

УФА,
электро-типографія „Восточная Печать"
1918 г.

عبدالله شناسی.

حکمت طبیعیه

درسلگی

اورته درجه‌ده‌گی مکتبلر ومدرسه‌لر هم‌ده دارالمعلمینلر ئوچون تألیف ایتلمشدر.

ایکنجی طبع.

اوفاده

برادران کریمفلرنك «شرق» مطبعه‌سی.

١٩١٨

فهرست:

برنچی باب:	باشلانغچ معلومات	صحیفه ۵-۲۹
ایکنچی باب:	میخانیک بحثی	« ۳۰-۶۸
اوچنچی باب.	صیق جسملر بحثی	« ۶۹-۹۲
دورتنچی باب:	غازلر بحثی	« ۹۳-۱۱۲
بیشنچی باب:	طاوش بحثی	« ۱۱۳-۱۲۹
آلتنچی باب:	جایاق بحثی	« ۱۳۰-۱۶۳

معلم افندیلر دقتینه:

فن‌نڭ ئوز سیستیماسن بوزماو مقصدیله، کتابده باشلانغچ معلوماتدن صوڭ میخانیکدن بحث ایتلسه‌ده؛ معلم افندیلرنڭ برنچی باب تمام بولو ایله شاگردلرنی قوت وآنی کورسه‌تو وموشی ایله قصقه‌غنه طانشدروب؛ اوچنچی بابقه کوچولری ئوتنله‌در. بانقه بابلرغه نظرا یاغشوق آور بولغان میخانیک بحثن یل آخرینه قالدرو مناسبدر.

ع. ش.

سوز باشی.

برنچی طبعه:

روسیه مدرسه‌لرنده سیگز یلدنبرلی سویوب اوقوتدیغم حکمت طبیعیه‌فنندن ئوز شیوه‌مزده بر درسلك میدانغه کیتررگه کوبدن اوبلاب یوری ایدم. شول مقصدمه ایریشو اوچون اوشبو فنگه عائد روسچه وفرانسزچه بایتاق اثرلرنی تیکشرگانده ایدم. مونه اوشبو رەوشده حاضرله‌نوب یوروگان چاقده ۱۹۱۵ نچی یل کورنده اوفاده مکمل پراغراملی بر یاڭا دینی مدرسه میدانغه کیترو مسئله‌سی کوته‌ریلوب، برنچی محله حضورنده‌غی (مدرسهٔ عثمانیه)نی شول ایدیالنی مدرسه‌گه ئەیله‌ندرو ئوچون بر نیچه کشیلك کامیسیا صایلانوب آنلرغه پراغرام ونظامنامه ترتیب ایتو ایله برابر شول مدرسه‌ده اختصاص ایتکان فنلرندن درس بیرو وپراغرامارینه موافق درسلکلر یازا بارواشی‌ده طابشرلغان ایدی. مدرسه‌ۇسسلری میئی‌ده شول کامیسیه‌گه اعضا صایلاب، علوم طبیعیه‌دن درس بیرونی وآڭا عائد درسلکلر یازونی میڭا طابشرغانلر ایدی.

مونه بو واقعه، غایهٔ امامنگ تیزرەك میدانغه چقووینه بیك زور یاردم ایتدی. هیئت ایله ترتیب ایتدیکمز مدرسه پراغرامنه موافق ایتوب حکمت طبیعیه درسلگی یازا باشلادم وشاکردلرگه کورتوب درسلرنی شونگ ایله آلوب باردم. تشکیلات یلی بولووینه قاراماسدن مدرسه‌ده کچکنه‌گنه بولسه‌ده طبیعیات درسخانه‌سی حاضرله‌ندی.

یازلغان درسلککه موافق رەوشده، هر درس‌ده تجربه‌لر یاصالوب، هرنرسه عملی صورتده شاکردلرگه‌کورسه‌تلدی. درس وتجربه‌لر وقتنده کتابنگ کورلگان یتوشسزلکلری توزه‌تله باردی، شولای ایتوب تطبیقات وتجربه ایله‌گندن اوتکان بر درسلك میدانغه کیلدی. صوڭره‌دن مدرسه‌نگ هیئت تعلیمیه‌سی اعضالرینه کورسه‌تلوب، آنلر طرفندن مدرسه پروغرامنه موافقتی تصدیق ایتلگاچ نشر ایتلورگه قرار بیرلدی.

كتاب آچیق تلده وعملی روشده یازلدی. ممکن قدر ساده درسه‌لر وعادی شیشه‌لر ایله تجربه‌لر یاصی آلو اساسی آلده طوتلدی. اجتهاد ایتکان هر بر معلم وعادی هوسکار جزئی بر مصارف ایله بیك کوب تجربه‌لر یاصی آلاچقدر. بو کتابنك بر درسلك بولو ایله برابر آنك عمومی بولووینه وممکن قدر کوبره‌ك رسملر قویولورغه طریشلدی. بو کتاب اورته مکتبلر اوچون اوز تلمزده ترتیب ایتلگان برنچی حکمت طبیعیه کتابی بولغانلقدن، طبیعی بعض یتوشسزلکلری‌ده بولورغه ممکن. کورلگان کیمچیلکلرنی توزیمه خط ایله بلدروچیلرگه زور تشکرلر ایتوب، ایکنچی طبعنده اکمال ایتوومنی وعده ایتدم. هر بحثنك آخرینه تمرین ومسئله‌لر قویارغه اویلاسام‌ده، کاغذ قیمتچیلگن نظر اعتبارغه آلوب کتابنك حجمن زورایتودن قاچدم. تمرین ومسئله‌لر ایله شاگردلرنی شغللندرو وطقا لازم بولغانلقدن، معلم افندیلرنك حکمت طبیعیه مسئله‌لرینه عائد روسچه کتابلردن هم مسئله‌لرنی شاگردلرگه حل ایتدرولری تیوشدر. تجربه‌لر اوچون لازم بولاچق بعض ادواتلارنی قایدن آلدرو حقنده کیکاش صوراب یازوچیلرغه یول کورستورگه دائما حاضرمن.

عبدالله شناسی.

«برنچی باب»

باشلانغچ معلومات

جسم و حادثەلر.

۱. جسم هم ماده، جسملرنڭ خاصەلری - بز یشەگان بو دنیاده، تیره یاغمزده بیك كوب نەرسەلر بار: بر طاش، بر آغاچ، آق بور كیسەگی، صو، كەراسین كبك بولوب ایسكان هوا، صو بووی بارسیده برر نرسە بولوب؛ عربچە بونلرغە «جسم - *Тѣло*» دیلر. جسملر یاصالغان توب نرسەلرگە «ماده - *вещество*» دیلر. مثلا اوستەل، اورندق، صاندق هر قایوسی برەر تورلی جسم بولسەلردەهر برسی آغاچدن یاصالغانلر. مونە شول آغاچ بر مادەدر.

بز بو جسملرنڭ بارلقلرن كوز، قولاق، بورون، قول و آوز كبی سیزگچ اعضالری ایلە بلەبز. جسملرنڭ بو اعضالرمزنی برەر تورلی اثرلەندرولری ایلە، آنلرنڭ بارلقلرندن خبردار بولابز. اوشبو اعضالر بولماغانده یاكە بولوبده اشكە یاراماغانده، بزگە نەرسەلرنڭ بارلقلرن بلو اصلا ممكن توگل. مثلا كوزی كورمەگان، قولاغی ایشتمەگان، بورنی ایس و آوزی تەم سیزمەگان، قولی یومشاق و قاطیلقنی آیره آلماغان بر كشیگە، آلماننڭ بارلغن بلدرو اصلا ممكن توگل. لكن آننڭ سیزو اعضالرندن بر ایكیسی سلامت بولسە، مثلا برونی ایس سیزسە قولی یومشاق و قاطیلقنی آیرسە؛ كوزی كورمەگان و قولاغی ایشتمەگان تقدیردەدە آلماننڭ بارلغن، آنكا ایسنەتب و قولینە طوندروب بولسەده بلدررگە ممكندر.

بو سیزو اعضالری بزگه نەرسەلرنڭ بارلغینغه بلدرمیلر، بلکەده آنارنڭ بر برسندن آیرمالرنده بلدرەلر: مثلا کوزگه کورنشده ایکیسیده آق توسده بولغان شیکەر واقی ایله آش طوزینی تلیمه تیگزوب قاراسام حاضر بر باشقەلق سیزەم. اولگیسی اندتلی دیگان تەمنی سیزدروب تلنی راحتلندره، ایکنچیسی ایسه آوزنی آچتدروب بر آز چرایینی صتدره. بولرنڭ ایکیسینڭ ایکی تورلی تەمده بولولرینڭ سببی، ایکیسینڭ تلمزگه ایکی تورلی تأثیر ایتولرندندر. اوشبو رەوشچه شیکەر ایله طوزنڭ تلگه ایکی تورلی تأثیر ایتولری آنلرنڭ بر برسندن تمام آیرم بر خاصیتده بولغان جسملر ایکانلکلرن بلدرەلر.

مرنه: جسملرنڭ بزنڭ سیزو اعضالرمزغه تورلیچه تأثیر ایتوب، ئوزلرینڭ بارلقلرن و بر برسندن آیرمالرن بلدره آلوارینەده اول جسملرنڭ (خاصه Свойство)لری دیب ئەیتلەدر.

اگرده جسملرنڭ بارسیده سیزو اعضالریغه برتوسلیگنه تأثیر ایتسەلرایدی، جسملرده هیچ بر آیورما و خاصه بولماس ایدی. جسملرنڭ قایسیسی قولمزغه، قایسیسی کوزمزگه، قایسی برسی برونغ و آوزمزغه تورلیچه تأثیر ایتولرندن، جسملرده تورلی خاصەلر سیزەبز.

۲. جسملرنڭ اوچ تورلی حالی - جسملر بر گنه حالده بولمیلر: قایسی برسی طاش، آق بور، کومش کبی قاطی یعنی «صلب»در. قایسی برسی صو، کەراسین، اسپیرت کبی صییق یعنی «مایع» در. بعضیسیده کەمەز ایله قیمللاتقاندە یوزگه کیلوب بەرلگان هوا، صو قایناغاچ حاصل بولا تورغان پارکبی «غازی» جسملردر.

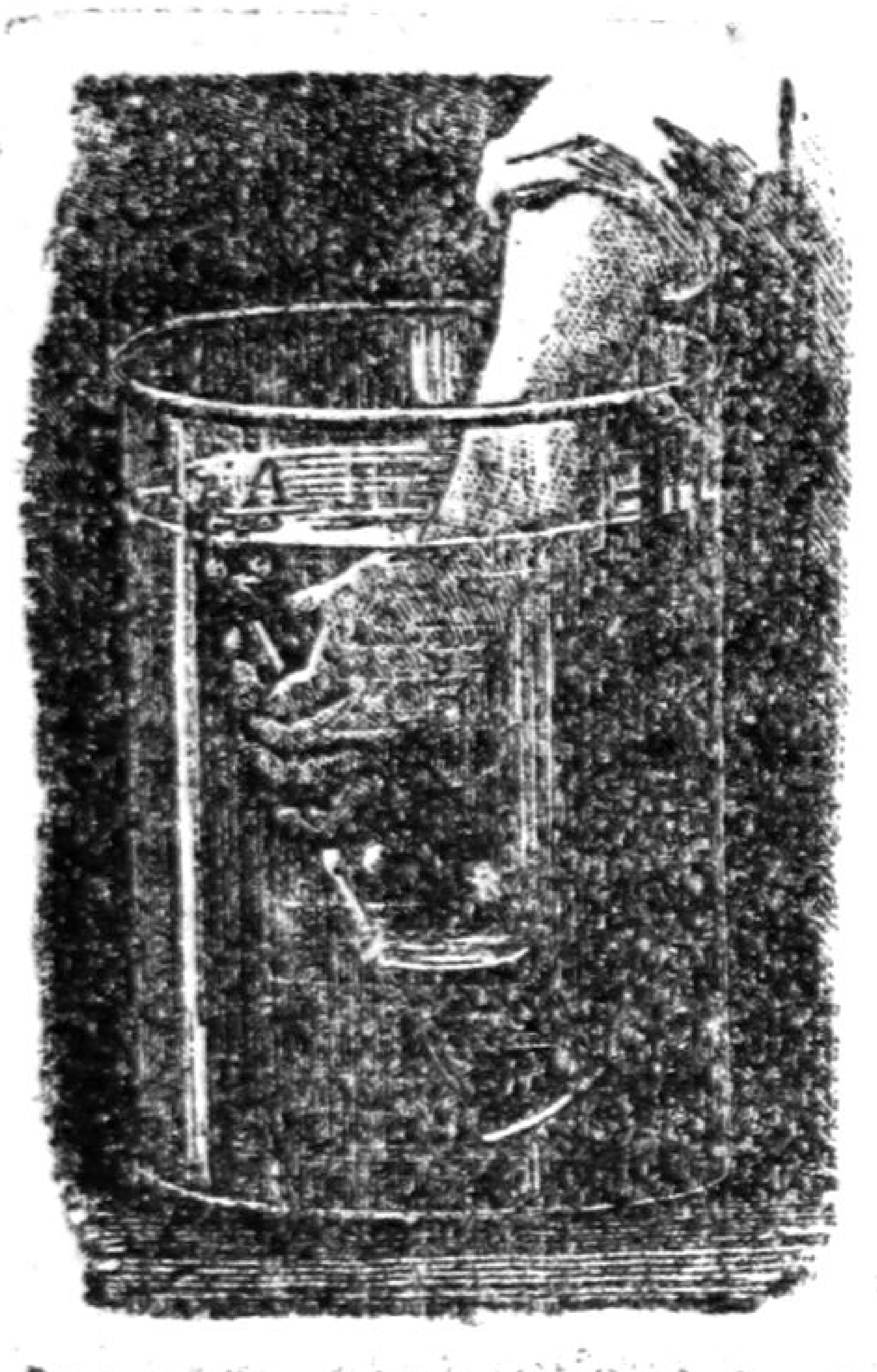
قاطی جسملرنڭ جزءلری بر برسینه بیکرەک یابیشق بولغانلقدن، آنلرنی صندره و شکللرن اوزگارتو ئوچون نەرسەسنه قاراب یاخشرق کوچ صرف ایتەرگەطوری کیله. شونڭ ئوچون صلب جسملر هر وقت شکلو کولەملرن (حجملرن) صاقلیلر، صاوتقه قاراب ئوزگارتمیلر.

حالبوکه صو اسپیرت کبک مایع جسملرنڭ جزؤلری بر برسینه اول قدر یەبشمەگانلکدن و بر برسی ئوستنده شووب یورگانلکدن آنلر آغالر، هم صاوتقه قاراب شکللرن ئوزگارتەلر. مثلا صو تەلیفکەده جەینکی نچکه طرویا اچنده اوزونچە، گرافیناده ایسه یووان و قالیندر. مایع جسملرنڭ جزؤلری

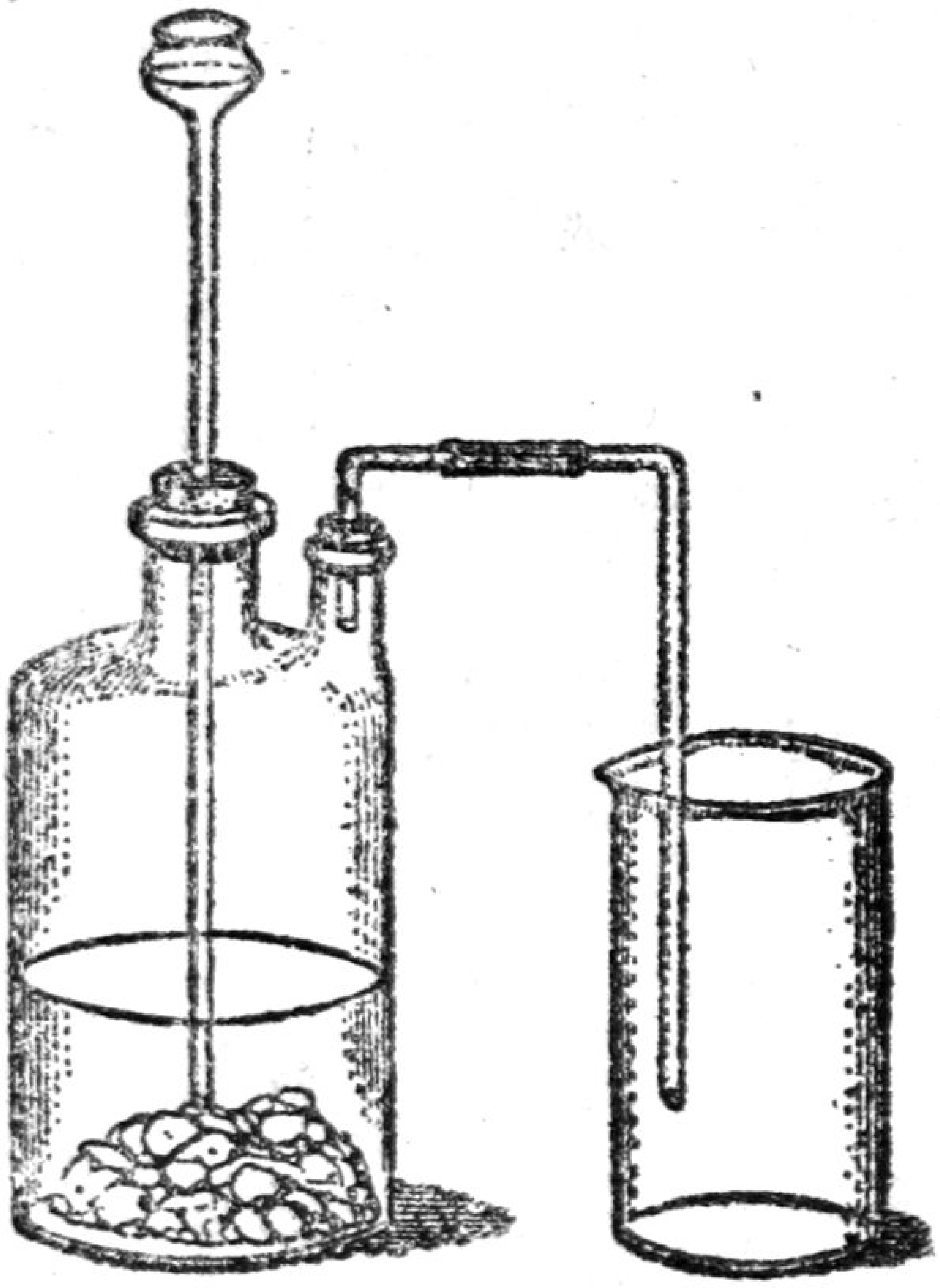
بر برصيده بيك نق يەبشەگانلگى، استاكاندەغى صوغه ئوزروب قاراو ايلەدە بيك آچق بلنه: حاضر ئولك صو تيره ياقغه سەچله وصاچرى باشلايدر.

هواكبك غازى جسملرنك جزؤلرى بر برسندن آيريلورغه طريشوب طور-غانلقدن، آنلر بيك طارالورغه زور ايورغه ياراتالر. بوش اورن طابسه‌لر حاضر جەيلەلر. شونك ئوچون آنلر شكللرن صاقلى آلماغان شيكللى، حجملرن‌ده صاقلى آلميلر.

تيره ياغمزده هوانك بارلغى كەمزجيللەو ايله بلينه، اما صوسز برشيشەنك بوش بولماغانلغى واچنده هواسى بارلغى نيچك بلينه سوك؟ آنى بلور اوچون بر شيشەنك آوزن بارماق ايله ياپوب صوغه باطرابز. اگرده بارماقنى كوتەرسەك ققرداب بوزرچك بولوب (شكل١) هواچغا باشلى، هوا چقغانصايون بو شيشه اچينه صو كره، شيشەنك اچى صو ايله طولوب بتكاچ، هوا چغوده طوقتى.



شكل ١



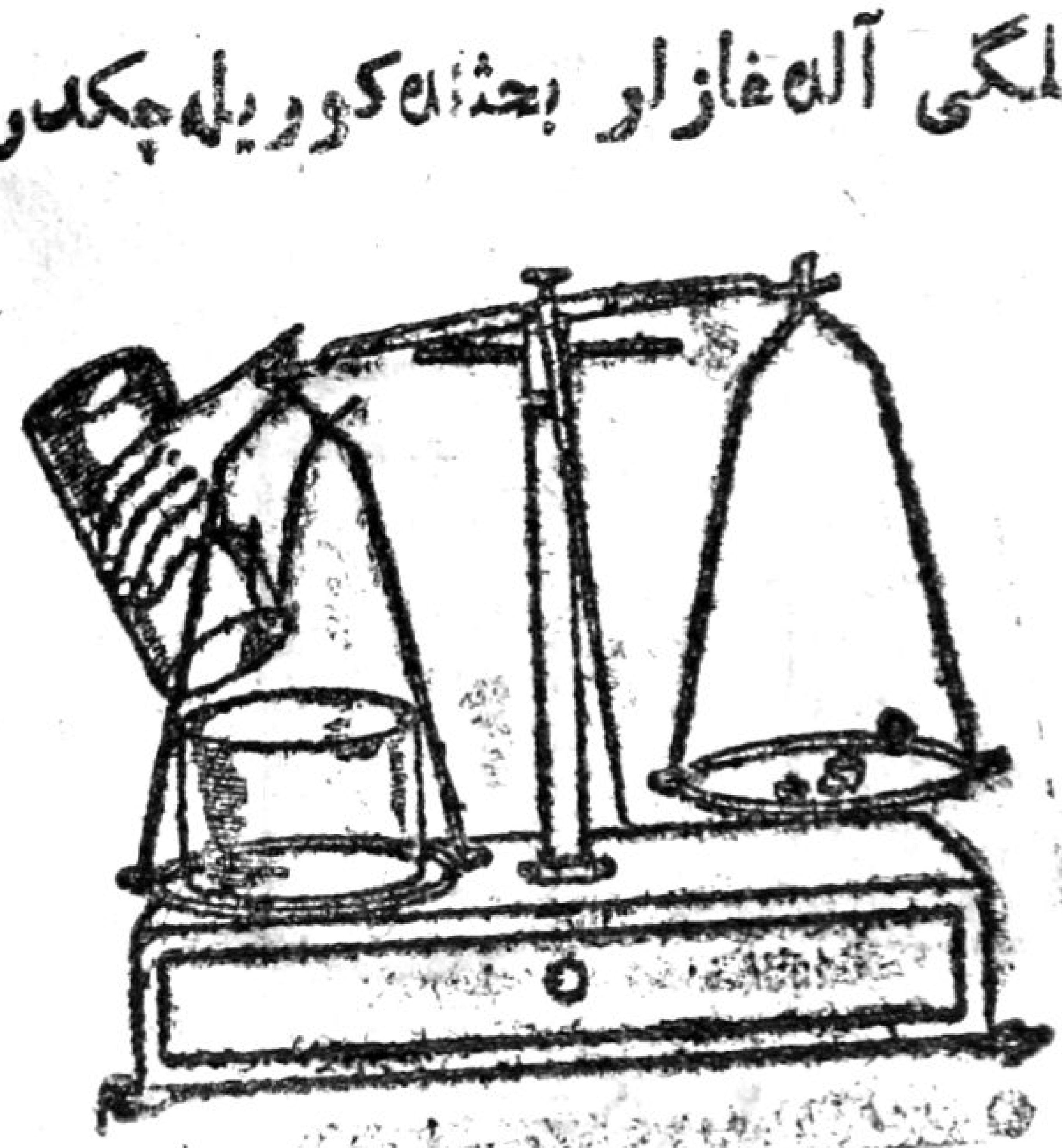
شكل ٢

چەيگه صالنغان شيكەردن اريگان چاقده بوزرچك بولوب بر نەرسه چقغانلغن هر قايسيكز بلەسز، البتەاول نەرسه، شيكەرنك بوشلقلرى آراسنەكروب قالغان هوادن باشقه بر نەرسه توگلدر. حاضر قاربون (*углекислый газъ*) ديب ئەيتلگان برغاز ايلەبز بيك آنصاتقنه، غازلرنك ئوزلرينه كوره‌آورلقلرىده بارلغن بله آلابز. بو غازنى حاضرلەو اوچون ايكى آوزلى بر شيشەنك اچينەبرآز آق‌بور صالوب، (شكل ٢) يارطيسنەقدر صو ئوستيبزصوگره بر آوزندەغى پرو-

بكەسلدەگى تيشكدن بيك طغزلەب اوزون طروبالى بر پياله يورانكە ئۇنكەزوب. آوچن صوغەباطرابز. صوڭره ايكنچى آوزندن‌ايكنچى بر طروبا چغاروب استاكان اچينە كرتەبز. آندن صوڭ بورەنكەدن «حامض كبريت (*Сѣрная кислота*) ديگان قويوقنه صيوق بر حامضنى بر آزغنه صالسەق، حاضر صو ئوستنه بوُرچك بورچك بولوب تۆسسز بر غاز چغا باشلى، پيالا طروبادن چغوب استاكان اچينه جيولا. استاكانغه غازنڭ تمام طولغانن بلور ئوچون يانغان شەم كرتوب قـاريبز اگرده شەم سونسه غاز طولغان بولا. مونه يانغان‌شەمنى سوندرگان اوشبو غازغه «حامض قاربون» ديلو.

اگرده بزبر ئواچەونڭ برياق طاباغنه برپيالا صارت قويوب، ايكنچى‌طاباغنه ئولچەو تيگزلەنگانچى گرلر صالسەق، صوڭره باياغى حامض قـاربون طوترلغان استاكانغى ئولچەويانئه (شكل ٣) كيتروب‌آوزن‌طاباقدەغى صاوتقه طاباقيشايتساق، صاوتقه صو صالنغان شيكللى، اول يـاقدەغى طاباق باصا باشلى. بوندن حـامض قاربون غازينڭ ئوزينه كوره آورلغى بارلغى آڭلاشلە. حامض قـاربون هوادن قويوراق وآورراق بولغانلقدن، صاوتدەغى هوانى قووب آنڭ اورنينه اوطردى هم طاباقنى آورايتدى.

هوانڭ آورلغى‌بارلغى ئچك ايتوب‌بلنگانلگى آلغازلر بحثنەكوريلەچكدر.



شكل ٣

جـاياقـنڭ آرتـووى وكيـمووى ايـله، جسملرحاللرن ئوزگارتەلر: مثلا قورغاشنى بر تيمر چومچكەصالوب اوطغه قزدرساق، حاضر ارى يعنى صلب حالدن مايع حـالئه كوچه. اما صووتسەق يعنى اسيلـگن آزايتساق ياڭادن قـاطا. شوليوق صونى نق قزدرساق قـايناب پارغه ئەيلەنه يعنى غاز بولا، اگرده صونى قش كونى طشده طوتساق طوڭوب بوُز بولا يعنى صلب حالـگه ئەيلەنه.

قوچ كبى يالتراب طورا تورغـان وقولغه تيسه صارغايته تـورغان (ايود- *Iodъ*) ديب ئەيتلـگان مادەدن بر ايكى بوُرتـك آلوب بر شيشه اچينه صالوب، شول شيشەنى اوطده قزدرساق، ايودەز بيك ماطور ميلاوشه توسندەگى بخارغه ئەيلەنه. بو تجربه ايسه بزگه جليقاق ايله بعض قاطى جسملرنڭ طوب طورى غاز

حالنه ئیله‌نگانلـكلرن كوره‌ته. اوشبو تجربه‌لردن، جسملرنك صلب، مایع، غاز بولولری حالیقته قاراب بیك ئوزگارگانلـگی آكلاشله. بزنك بر جسمنی صلب یاكه مایع دیب ئه‌یتووه‌ز عادی حالیقده بولغان حالینه قارابقه‌در.

۳. جسملرده‌گی ئوزگارشلر: حادثهٔ حكمیه وكیمویه - بز تیره یاغمزغه دقت ایته‌ك، جسملرده تورلی ئوزگارشلر بولغانن كوره‌بز. مثلا آغوب یاتقان صوقش كونی طوڭه، یاز یتسه یاڭادن اری، ییرگه توكلـگان صو آقرونلاب پارغه ئه‌یله‌نـوب كیته. یاز یتسه آغاچلر یافراق یاروب یشه‌ره، كوز یتسه صارغایوب یاڭادن یافرا-قلری قویلا. تیره یاغمزده‌غی جسملرده بونك كبی ئوزگارشلر حسابسز كوب. بو ئوزگارشلرنك كوبیسن بز ئوزیبز تله‌گان چاقده یاصیده آلابز: قولمده‌غی قلم ایله ئوسته‌لـگه صوقسه‌م طاوش چغا، اوّلا اول طاوش یـوق ایدی حـاضر حاصل بولدی، بو بر ئوزگارش. شولایوق قزدرغاچ قورغاشنك ارووی، آغا-چنی اوطده یاندرغاچ كولگه ئه‌یله‌نووی‌ده‌ر قایوسی بر ئوزگارشلر. مونه جسملرده بولا طورغان بو ئوزگارشلرگه «حادثه» *явленіе* دیلر.

اگر بر جسمده‌گی اوزگارش وقتلیچه‌غنه بولسه وجسمنك خاصیت وطبیعتی وزگارمه‌سه، آنده‌ی ئوزگارشكه «حادثهٔ حكمیه- *Физическое явленіе*» دیلر. طاقته‌غه صوققاچ طاوش چغو كبی.

اگر جسمده‌گی اوزگارش وقتلیچه‌غنه بولمیچی، جسمنك خاصیت وطبیعتن بتونله‌ی ئوزگارتسه، آنده‌ی ئوزگارشكه «حـادثهٔ كیمویه *химическое явленіе*» دیلر. تیمرنك یووش اورنده طوتقووی كبی. حاصل بولغان طوتنك خاصه‌سی تیمرنیكنه تماما باشقه‌در. اول ایندی تیمر كبی یالطرامی وآنـك كبی جه‌یلمی، ئوسته‌نه صوقسه‌ك حاضر اووالوب طوزان بولا مه‌ده طوت، تیره‌باق كیبو ایـله یاڭادن تیمرگه ئه‌یله‌نمی.

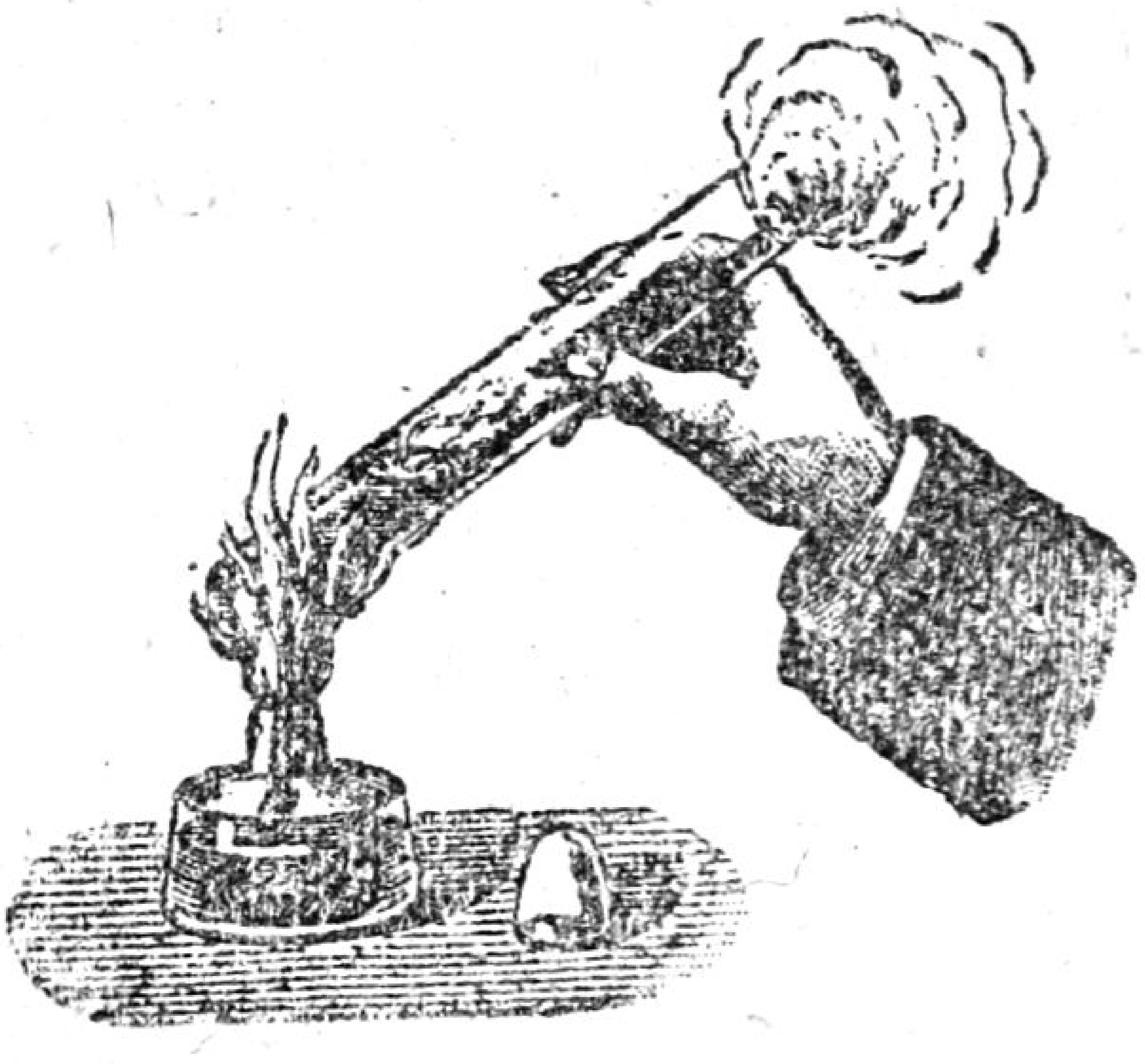
بو ایكی تورلی حادثه‌لرنی بوبرسندن یاخشیراق آیرو اوچون بعض تجر-به‌لر یاصیق:

۱ - مین قولغه بر كوكرت كیسه‌گی آلامده آنی بر پوسطاوغه اشقوب، صوكره ئوسته‌ل ئوسته‌نه قویغان واقغنه كه‌غه‌ز كیسه‌كلرینه یاقنلاشترسام حاضـر آنلرنی طارته، شبهه‌سز بوبر حادثهٔ حكمیه بولروب مونده كوكرت اشقو ایله ایلیكترلنه. اگرده شولوق كوكرتنی توییوب بر صاوته‌ه صالوب ئوسته‌نه شرپی ایله اوت قابزسه‌م،

شکل ٤

کوک یالقن ایله یانا باشلی، ایسی بیـك آور وایسنەرکـه زەرلی بولغان بر غازغه ئەیلەنه. تیره یاغنەغی کشیلەر قایوسی بروئلارن طرترفه مجبور بولالر. (شکل ٤) البته کوکرتنڭ مونداى بر غازغه ئەیلەنووی حادثهٔ کیمیویەدر.

٢ ـ کڭیه توشەمس اوچون کیەلرکه سیبله تورغان وایسی آورغنه بولا تورغان نافتالیننی هر قایوگز بلەسز. شوندن بر بالقاشق چاماسی آلوب بریاغی یابق بولغان پیالا طروبا اچینەصالوب، اسپیرت لامپیسنده قزدرساق حاضر صو کبك بولوب اروب کیته. لکن ئوزینڭ اوّلـگی ایسی یوغالمی، صووتساڭ حاضر ئرك طوڭوب اوّلـگی حالینه قایتا. البته بو بر حادثهٔ حکمیەدر. اگرده ینه آق توسده بولغان شیکەر وافینی بایاغی کبك بر طروباغـه صالوب، (شکل ٥) اوطده قزدرسام، باشده قزاره باشلی صـوڭره آقرونلاب قارایا، بارا تورغاچ بتونلەى قارا کومر بولاده قالا، چونکه شیکەرنڭ اچنده صو وکومر بار. اوطده قزدرغاچ صووی پار بولوب هواغه اوچا، کومری صاوتده طوروب قالا. شبهەسز بو بر حادثهٔ کیمیویەدر.



شکل ٥

٣ ـ نچکه پلاتینا یا که کومش چبوغینی اسپیرت لامپیسنده قزدرسام قب قزل بولا، صووتسام یاڭادن اوّلـگی حالینه‌قایتا. حالبوکه‌«ماغنیازیوم ـ *магний*» دیب ئەیتلگان وآپتیکلارده طاسه رەوشنده صاتلا تورغان کـومش کبك آق معدننی اوطده قزدرسام، کوزنی چاغلدرراق بیك قاطی یـاقتیاق ایـله یانوب، آپپاق بر پراشوك که ئەیلەنه. بو ایکی حادثەنڭ قایسیسی حکمیه وقایسیسی کیمیویەدر؟ سز سویلەگز.

٤٠ طبیعت، قانون طبیعی مشاهده وتجـربه ـ اچنه‌ئوزیبز یشه‌گـان اوشبو دنیاده‌غی جانلی وجانسز جسملرنڭ بارسینه، واول جسملرده‌گی حادثه‌لرنڭ بارسینه بردن «طبیعت *Природа*» دیـب ئەیتله، دیه‌ك بـز طبیعت اچنده یشیبز وطبیعتنڭ بر کیسه‌گی بولابز.

حادثەلرنی تیکشرگاچ، سببسز هیچ بر حادثەنڭ چقماغاننلغی آڭلاشله طاقتاغه صوغوب آنڭ جزءلرن سلکتسەك طاوش چغا، قورغاشنی قزدرساق ارى، کوکرتنی پوسطاوغه اشقوسەق ایلیکتریلەنه وجینگل نەرسەلرنی طارتا باشلی.

مونه بو حادثەلرنڭ هر قایوسنده برەر سبب بار: جسملرنڭ جزۋلری سلکنو طاوش چغوغه، جلیاق قورغاشنی اریتوگە، اشقو کوکرتنی ایلیکتریکلەندروگە سبب بولغانلر.

هەم‌دە سبب ایله حادثه آرەسنده بیك زور مناسبت بولا:

یعنی سببنڭ ئوزگارووی نسبتنده حادثه ئوزگاره مثلا مین طاقتەغه آقرو نغنه صوقسەم یعنی آنڭ جزءارن آقرونغنه سلکنسەم طاوش آقرونغنه چغەنق صوقسەم قاطی چغا شولایوق پلاتینانی نی قدر نق قزدرساق شول قدر شدب قزاره حتی آپپاق اوط حالینه کیله: شونڭ کبك مثاللر بارسیده بزگه سبب ایله حادثەآرەسنده بیك زور بر مناسبت بولغانلقنی کورسەتەلر. حادثه ایله سبب آرەسنده بولغان موندی برمناسبت لەفن تلنده «قانون طبیعی *Законъ природы*» دیلر.

هر بر حادثەنڭ بر سببی بارلغی واول سبب ایله حادثه آرەسنده بر مناسبت بولغانلغی یعنی (قانون طبیعی) بارلغی ایکی یول ایله طابلا.

۱) نچیسی «مشاهده» یعنی طبیعتده بولغان حادثەلرنی قاراو تیکشرو بولایدر مثلا قویاش چغوب هوا جلنغاچ جلیاق تأثیری ایله صولرنڭ پارغه ئەیلەنوب، یووش ییرلرنڭ کیبکانلەکلرن کورەبز. کونصاین چەی اچکان اسسی صامواردن صو پاری چقغانلغن کورەبز شوندی بیك کوب قاراولردن صوق، جیلقنڭ صییق نەرسەلرنی غازی حالگه ئەیلەندرگانلگن بلەبز.

۲) نچیسی «تجربه *Опытъ* یعنی لازم بولغان سببلرن میدانغه کیتروب، حادثەلرنی ئوزمز بولدروب، صناب قاراو بولایدر. مثلا تیمرنی باقرنی، کومشنی، صونی وهوانی شوندی بیك کوب نەرسەلرنی تورلیچه اوطده قزدروب قاریم‌ده هر قایوسینڭ جلیاق ایله کیڭایگانلەکلرن کورەم. صوڭره هر نەرسه جلیاق ایله کیڭایه ایکان» دیگان نتیجەنی یعنی قانوننی چغارام.

طبیعیده‌گی حادثەلرنڭ سببلری و آنلرنڭ قانونلری کشف ایتلوگه ایڭ زور یاردم ایتکان نەرسه تجربەدر. انسانلر قایچانکه، طبیعتده‌گی حادثەلرگه دقت ایته

باشلادیلر. شول وقت طبیعت عالملری‌ده ترقی ایته باشلادی وبو کونگی حالینه کیلوب یتدی. بعض عالملر، «مشاهده» طبیعتنك سوزارن طکلابقنه طورو «تجربه» ایسه طبیعتنی سویلەرگه مجبور ایتو دیلر. قایچانکه انسانلر طبیعتده‌کی نەرسەلرنی قزدرا وآنلارده تورلی اشلر اشلی باشلادیلر، شول وقت طبیعت ئوزینك نیچەیوز ملك یللردن بیرلی صاقلاب کیلگان سرلرن سویلەب بیردی. بوگون بتون دنیانك ایسن کیتەرگان آیرو پلانلر، آفتاموبیللر، تیمر یول پاراخودلر، چبقسز تیلیغراف وتیلیفونلر کبك عجب قوراللر میدانغه چقدی.

حکمت طبیعەنك تعریفی - تورلی سببلر تأثیری ایله جسملرده بولا تورغان وقتلیچە ئوزگارشلردن یعنی حادثۀ حکمیەلردن وبو حادثەلرنك تابع بولغان قانونلەردن بحث ایتکان علمگە «حکمت طبیعە» دیب ئەیتلە.

٥. میتر میقیاساتی *Метрическія мѣры* - فن عالمنده اوزنلقلرنی ئولچەو ئوچون «میتر *метръ*» دیب ئەیتلگان اوزونلق قبول ایتلگان بو میتر بزنك روسیه ئولچەوینه چاغشدرلغانده آرشین یارمدن کیمەك بولوب $22\frac{1}{2}$ ویرشوك چامالنده‌در.

بو میتر ییرنك نصف‌النهار دائره (*меридіанъ*) سی اوزونلغینك ٤٠ میلیونده بر ($\frac{1}{40,000,000}$) ئولوشینه مساویدر.

میترنك بتون جزؤلری ومثللری اعشاری سیستم ایله یورتلگانلکدن میتر وآندن چقغان بتون ئولچەولرنی یازو واستعمال ایتو بیك کرب ینگللك طودرا. میترنك جزء ومثللرن کوریك:

١٠ میتر - دیکامیتر

١٠٠ میتر - گیکتومیتر

١٠٠٠ میتر - کیلومیتر

$\frac{1}{10}$ میتر - دیسیمیتر - ٠،١ میتر

$\frac{1}{100}$ میتر - سانتیمیتر - ٠،٠١ میتر

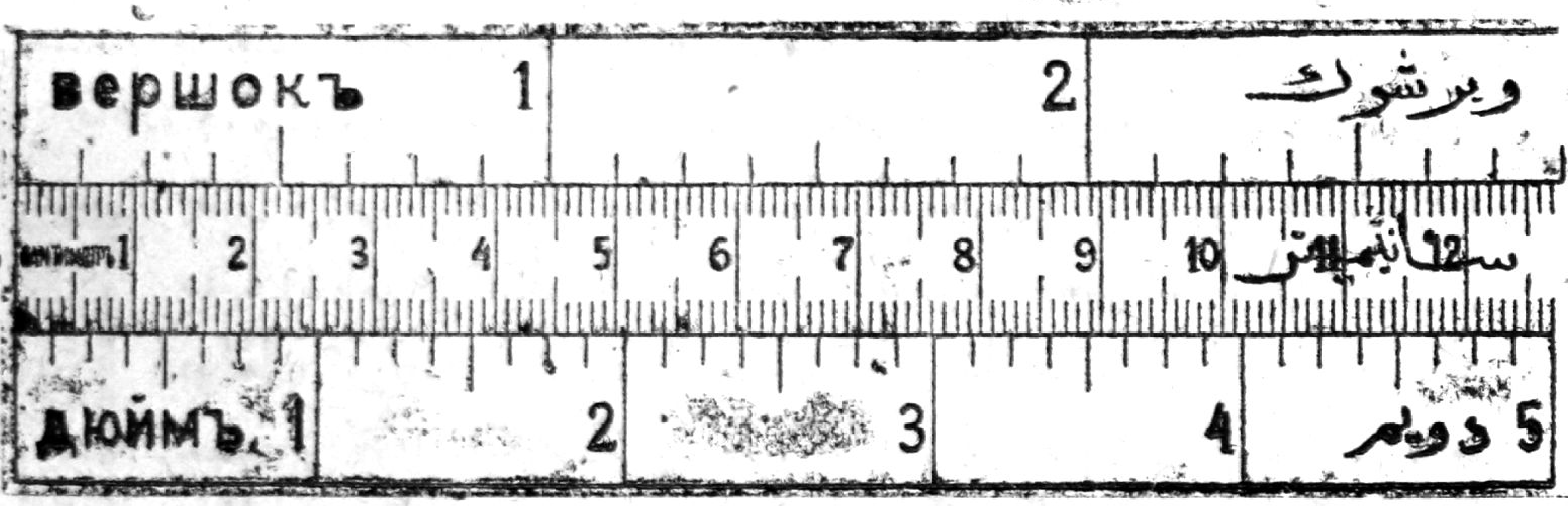
$\frac{1}{1000}$ میتر - میلیمیتر - ٠،٠٠١ میتر

($\frac{1}{1,000,000}$ میتر - میقرون - ٠،٠٠٠٠٠١ میتر)

اوشبو جدول دقت ایله قارالسه، میترنك مثللری بربرسندن اون ئولوش آرتق جزؤلری اون ئولوش کیم بولوب بارالر: ١ دیسیمیترده

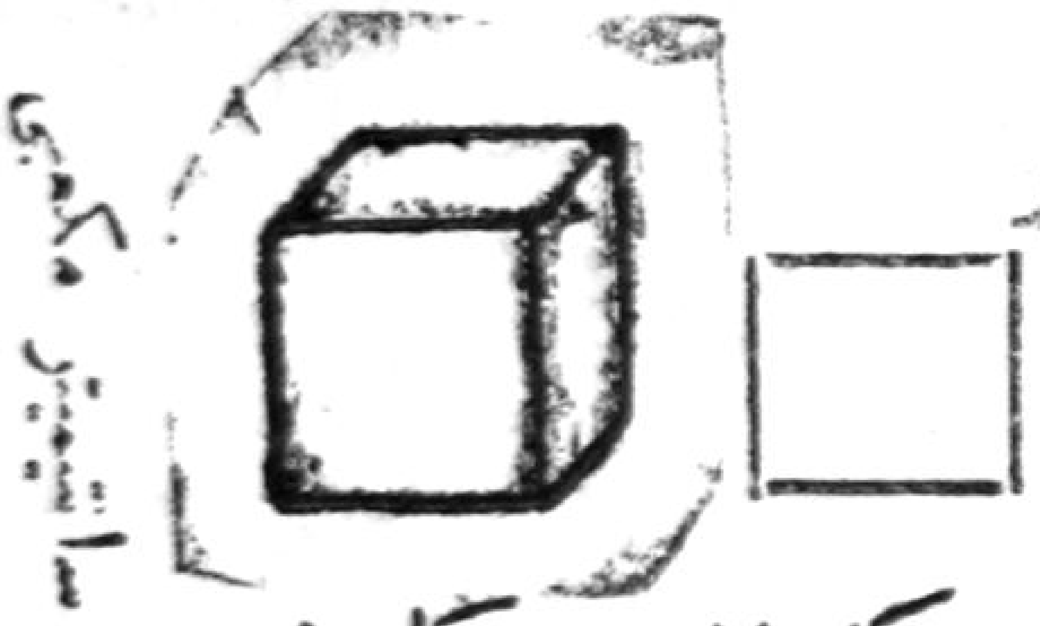
١٠ سانتیمیتر، ١ سانتیمیترده ١٠ میلیمیتر بولا الخ. میتر اولچەولرینڭ روس ئولچەولری ایلە بولغان تقریبی مناسبتلرن بلوده فائدەدن خالی توگلدر:

١ میتر - ٢٢ ١/٢ ویرشوك - ١،٤ آرشین - ٣ ١/٢ فوت ١ فوت - ٣٠،٥ سانتیمتر ١ دویم - ٢ ١/٢ سانتیمیتر؛ ١ ویرشوك - ٤ ١/٢ سانتیمیتر؛ ١ کیلومیتر چاقرمدن ٩٤ آرشین قصقە (تقریبا ١٥/١٦ چاقرم).



شکل ٦

حساب وهندسە اوقوچیلرغە معلومکە، سطحلرنی ئولچەو ئوچون «مربع» (شکل ٧)، حجملرنی ئولچەو ئوچون «مکعب» (شکل ٨) استعمال ایتلە؛ شونڭ ئوچون دفنی ئولچەولردە سطح وحجملرنی ئولچەو ئوچون میتر یا کە سانتیمیترنڭ مربع ومکعبلری استعمالی ایتلەلر.



شکل ٨ سانتیمتر مربعی شکل ٧

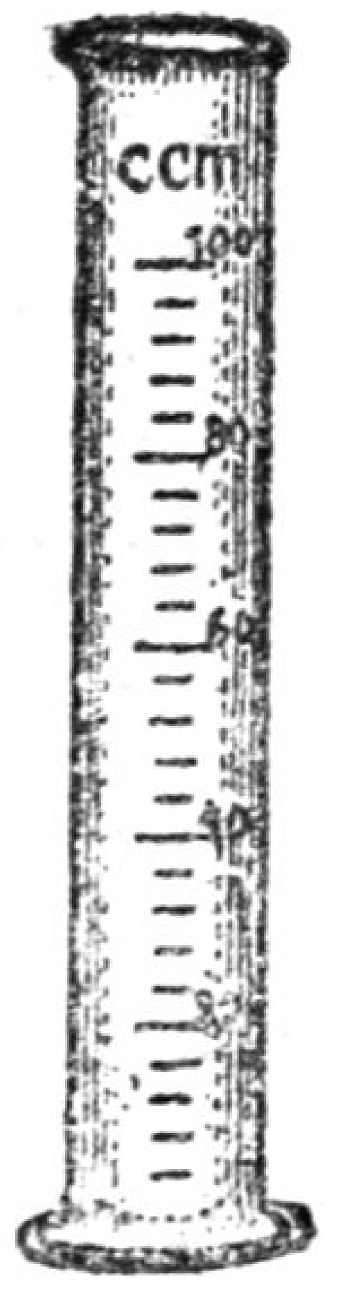
دیسیمیتر مکعبنە «لیتر» دیب ئەیتلە. صیبق جسملرنڭ حجملرن ئولچەو اوچون استعمال ایتلە.

جسملرنڭ عمومی خاصه‌لری.

جسملرنڭ خاصه‌لری ایکی تورلیدر: برسی عمومی خاصه‌لر یعنی هربر جسمده طابلا تورغان خاصه‌لردر. مثلا هربر جسمنڭ بر اورنی بولو کبی. ایکنچیسی خصوصی خاصه‌لر بولوب، اول خاصه‌لر بعض جسملرده گنه طابلاالار. مثلا، پبرتنڭ یانووی، صونڭ یانغان نه‌رسه‌نی سوندرووی کبی. جسملرنڭ عمومی خاصه‌لرندن بعضیلرن ذکر ایته‌یك:

٦. تحیز *Протяженность* - ابتداء بزگه بیك آچق بیلگیلیدرکه، هر جسم اوشبو دنیاده‌غی بوشلقدن بر اورن آلا، یعنی بر حجمی بولا، اورنسز هیچ بر جسم یوق جسملرنڭ بو خاصه‌سنه «تحیز» دیلر.

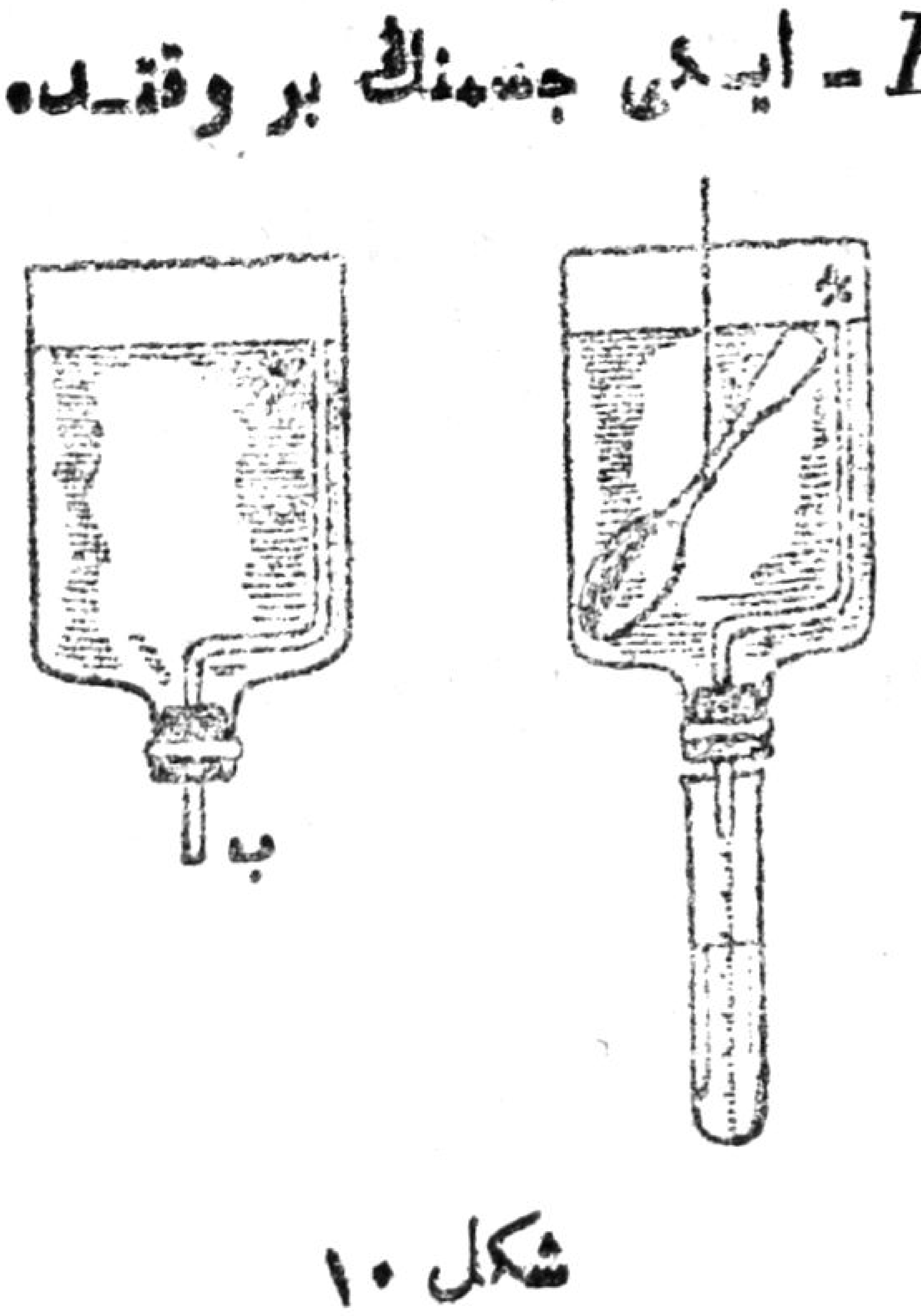
قاطی جسم اگرده هندسی شکلده بولسه، علم هندسه یاردمی ایله آنڭ کوله‌می یعنی حجمی طابلا. اما صییق جسملرنڭ حجمن طابو ئوچون «میزورقه» دیب (شکل ٩) ئویتلگان وئوستنده سانتیمیتر مکعبی اعتباریله تقسیماتی بولغان ئوزونچه استاکان استعمال ایتله. مثلا بر استاکانده‌غی صونڭ حجمی نی قدر ایکانلگینی بلورگه تله‌سه‌ك، شول صونی میزورقه‌غه صالابز، صوڭره نیچه‌نچی تقسیماتقه کیلگانلگن قارییز. اگر صو ٦٠ رقمی قویلغان صزقغه قدر کیلوب یتسه ٦٠ سانتیمیتر مکعبی حجمله بولغان بولا. اگر صو استاکاننی تمام طوترغان بولسه، شول صونی میزورقه ایله ئولچاب استاکاننڭ حجمن ده طابوب بولا.



شکل ٩

بر گرافیننڭ اچینڭ حجمن نیچك طابارسز؟

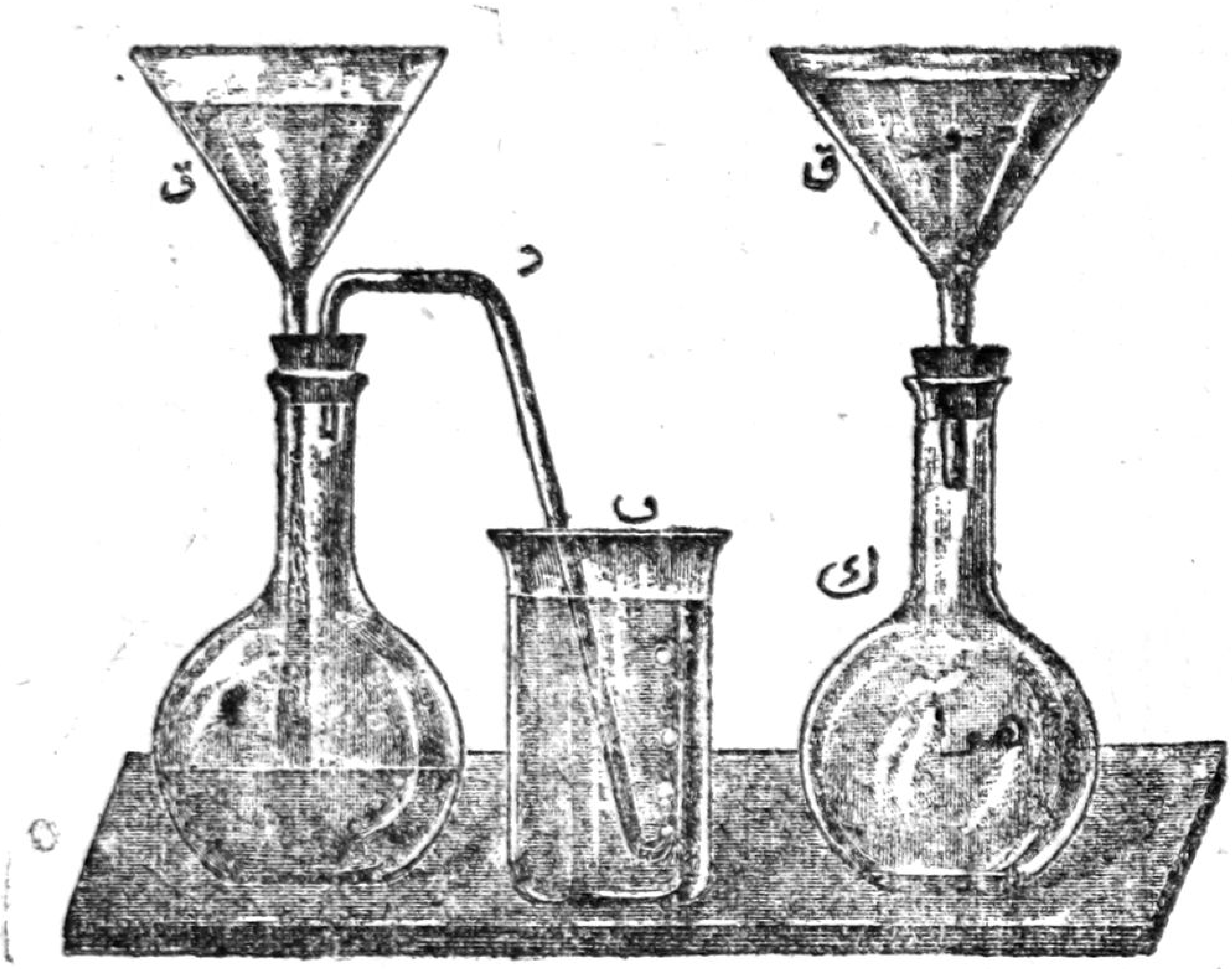
٧. عدم تنافذ *Непроницаемость* - ایکی جسمنڭ بر وقتده بر اورنده طورا آلماوینه «عدم تنافذ» خاصه‌سی دیب ایتله. بر نه‌رسه طورغان اورنغه ایکنچی بر نه‌رسه قویارغه طوری کیلسه بر نچیسن آندن قوزغاترغه تیوش بولا.


شکل ١٠

توبسز بر شیشه‌نڭ آوزنده‌غی پروبکاسندن (شکل ١٠) ده کورسه‌تلگانچه پیالا طروبا ئوتکازوب، طروبانڭ ئوچنه یتکانچی شیشه‌گه صو صالابز. اگرده جبکه بیلنگان بالقاشقنی صوغه یاطرا باشلاساق حاضر ب ئوچندن استاکانغه صو آغا باشلی، بالقاشق تمام صوغه

باطوب بتكاج صونك آقووى طوقتى. ايكى جسم بر وقتده بر اورنده طورا آلما-
غانلقدن بالقاشىقى ئوز حجمى قـدر صونى طشقه چقارا. استاكانغه آقغان صونى
مينزورقه ايله ئولچه‌سه‌ك شول بالقاشقنك حجمى بلينه. مثلا صو ٢٠ سانتيميترمكعبى
بولسه، بالقاشقنك حجمى‌ده ٢٠ سانتيميترمكعبى بولغان بولا.

ايكى طاش كيسه‌گينك بر بر سندن نى قدرزور ايكانلـكلرى نيچك طابلور؟
غازى جسملرده‌ده عدم تداخل خاصه‌سى بارلقنى اثبات ايتو ئوچـون (شكـل ١١)



شكل ١١

شيشه‌نك آرزينه ايكى تيشكلى پروپكا طقوب بر تيشگنه ق بورونكه-سينى ايكنچى تيشيگنه د كاكرى طروباسنى قو-يـوب، طـروبـانك ايكنچى ئوچينى ب صاو-تنده‌غى صواچينه باطر-غاندن صرك ق بورو-نـكه‌سنه صالغسه، شيشه طولغانچى ب صاو-
تنده‌غى صو اچندن بورچك بورچك هوا چققانن كوره بز.

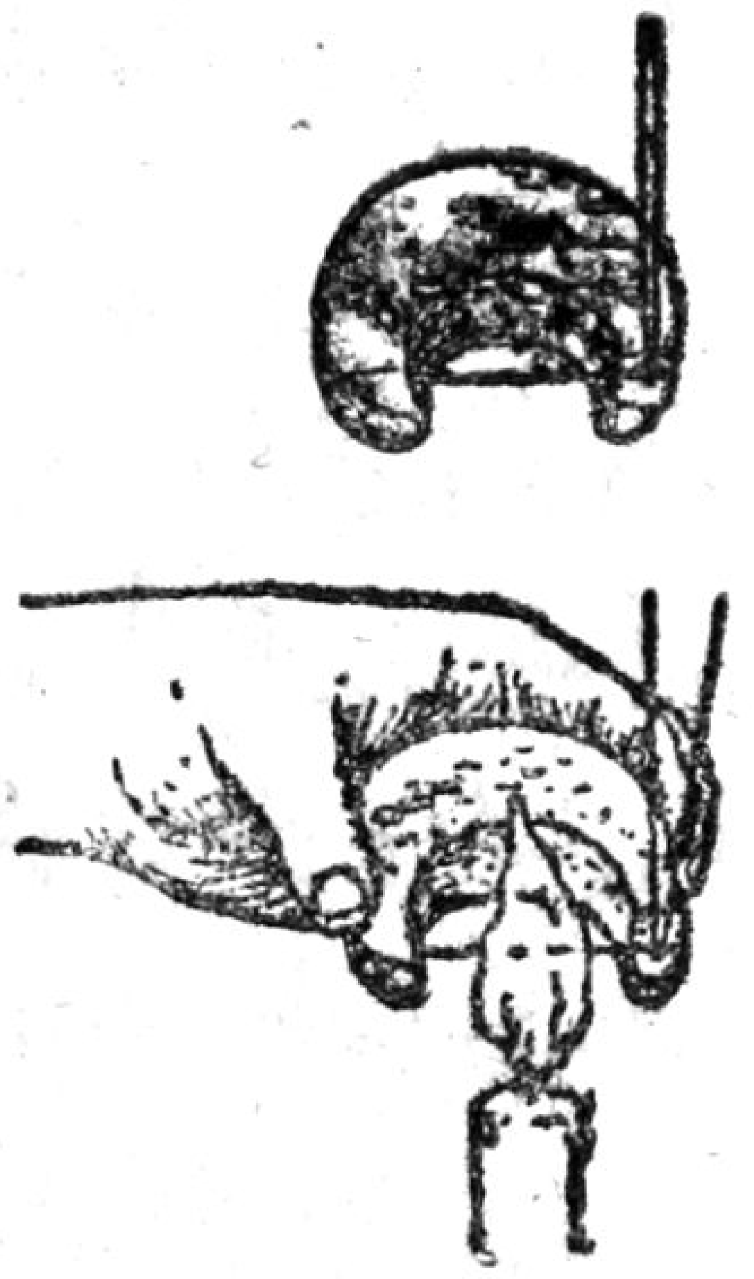
قايچان شيشه طولسه شول وقت هوا چغويده طوقتالا. اگر ده بز آوزنده
بركنه تيشكلى پروپكا بولغان ك شيشه‌سنه ق بورونكه‌سنى اورناشترغاچ، بورونكه‌گه
صو صالا باشلاساق، صونك شيشه اچينه آقماغانن كوره بز. شيشه اچنده‌گى هواغه
چغارغه يول بولماغانلقدن، شيشه اچنده صوغه‌ده اورن بولمى. بو تجربه‌لر غاز-
لرده‌غى عدم تداخل خاصه‌سينى بيك آچق اثبات ايته‌لر.

(شكل ١٢)

بر صاوتده‌غى صوغه زورغنه پروپكا صالوب ئوستنه
بـر شاقماق شيكـر قويغاچ بـر پيالا استاكان ايـله قابلاب
(شكـل ١٢) آقـرونلابقنه استاكانـنى صوغـه باطرساق،
پروپكا وشيكـر آقـرونغنه صو توبنه تابـا توشه، استاكان
نى قـدر باطولسه، پروپكاده شول قـدر توبـكه تـوشه.

صوگـرەدن استاکانلی صودن آلسەق شیکەر بـردە چـلانماغان بـولا. استاکان اچیدەگی هـوا عادم تداۋن خاصەسی موجبنچە صونی اچکە یبەرمەگانلـکدن شیکەر چلانمەی.

۸. جسملرنك جلیلق تاثیری ایلە کیڭیایولاری - قاطی، صییق و غازی جسملرنك هـر قایسی جلیاق تاثیری ایـلە کیڭیەلر، جلیاق کیەوب صالقونایسەلر، کچرەیەلر. بو خاصەدە عمومی خاصەلردندر.



(شکل ١٣)

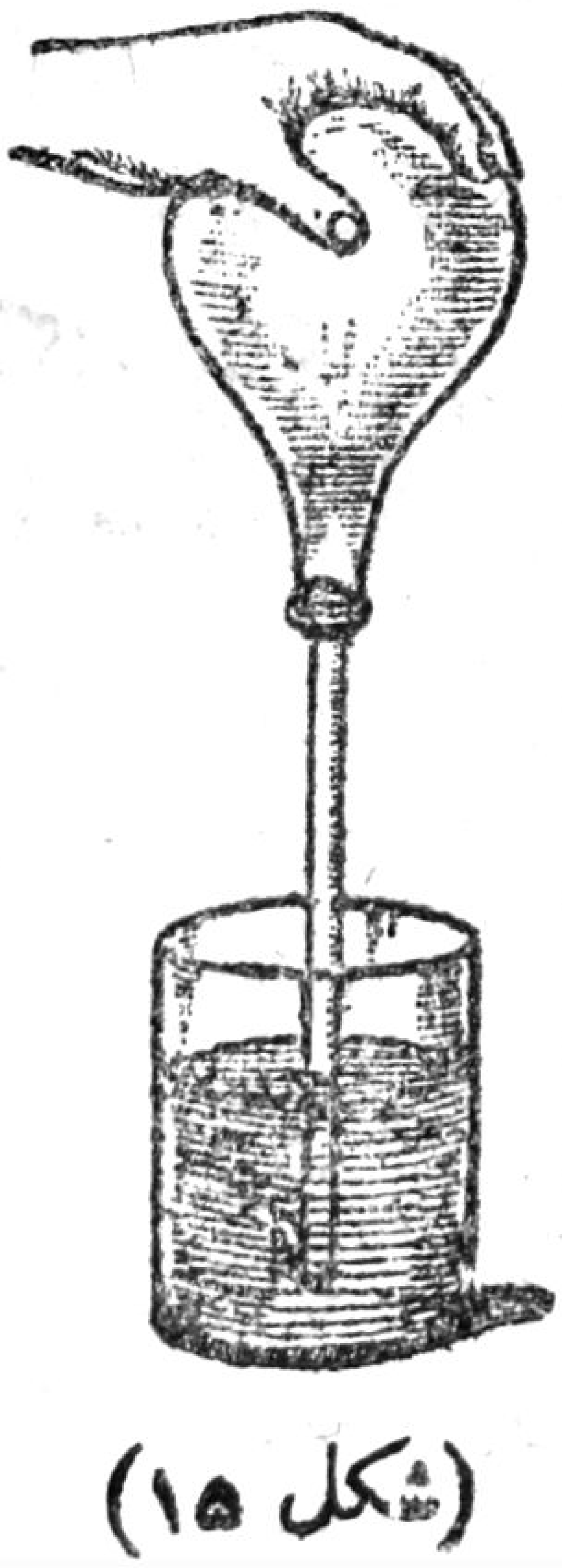
قاطی جسملرنك جلیاق تاثیری ایـلە کیڭیابوویـنی بلو ئوچون بر آغاچنی رسمدە کورسەتـلگانچە (شکل ١٣) یەکی ایلە اویوب، بـر اننی یاطقزوب اوچلی یافـی ایـلە قادیبز. ایکنچی اوچی آغاج اوستنە چغوب طورغە تیوش شول بولگەنە ایکنچی بر اننی تکە ایتوب و اولـگی اننك کورنوب طورغان اوچنە تیگزوب قادیبز. صوڭرە یاتقان اننی بـر شمع ایلە قزدرساق جلیاق ایلە اوزونایغانلقدن تکە اننی حاضر قیشایتە.

صییق جسملرنك جلیلق ایلە کیڭیگانلـکلرن اثبات ئوچون بر پیالا بالون آلوب اچنە بویارلی صـو طوتروب، آوزیغی اورتەسندن پیالا طروبا اوتکارلـگان

(شکل ١٤)

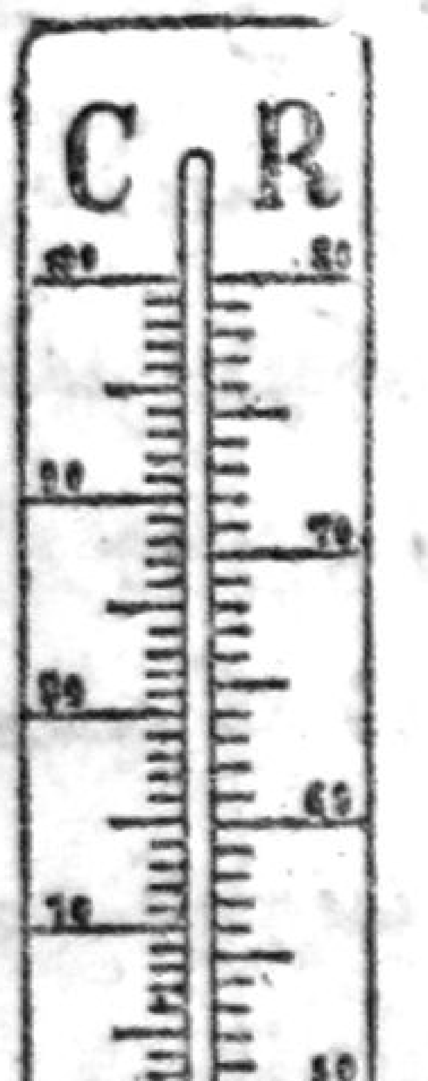
بروبکا ایلە یابابز. صوڭرە اسپیرت لامپیسندە (شکل ١٤) قزدرساق صونك طروبا اچندە کـوتەرلـگانلـگن کـورەبز. حالبوکە صووتسەق یاڭادن اورنینە قایتا.

غازی جسملرنك جلیاق یاردمی ایلە کیڭیایولر ینی اثبات ئـوچون آوزندەغی بروبکاسندن بیك طغزلاب بـر پیالا طروبا ئوتکارلـگان شیشەنـك طـروباسن صوغە باطـروب اوچ ایلە یاکە اسپیرت لامپیسی ایلە جلیتابز (شکل ١٥) قـوللك جلیلغی ایـلە شیشە اچـیدەگی هوا کیڭیگانلـکدن صـیوشا آلمیچی صـو آرقـلی بـورچـك بورچك بولوب چغا باشلی.



(شکل ١٥)

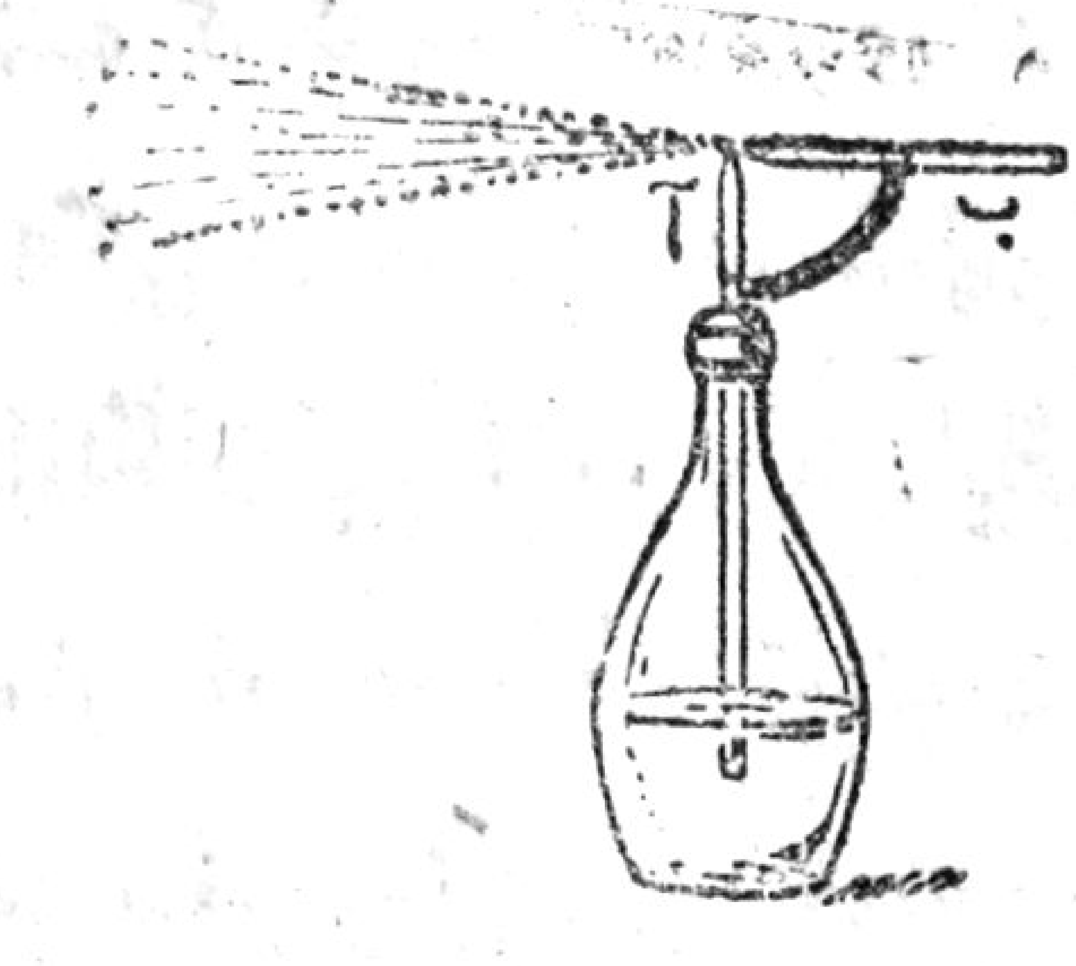
مقیاس حرارەلر-جلیلق ایلە صیبق جسملرنڭ کیڭەیولرندن فائدەلانوب مقیاس حرارە یعنی غرادوسنیکلر یاصاغانلر. مقیاس حرارە اچندەگی تری کموش، جلیلق آرتسە کیڭایوب یوغاری کوتەریلە وکیمیسە کچرەیوب توبەنگە توشە. آنڭ ئوستندەگی درجەلرنی بیلگیلەو ئوچون فابریکەدە اچیندەگی کموش طوتریاوب آوزی بیکلەنگان پیالا طروبانی ایڭ اوّل اروب طورغان بوز اچینە قویالر. شول وقت تری کموش توبەنگە طابا توشوب بر اورندە طوقتی و آندن توبەن توشمی و شول اورنغە صفر (٠) اشارتی قویلە. صوڭرە آندن آلوب قایناب طورغان صونڭ پاری اچینە قویالر. پار اچندە تری کموش کوتەریلوب بر اورندە طوقتی و شوندن آری کوتەرلمی وشول اورنغە یوز (١٠٠) رقمی قویلە. صفر ایلە یوز رقمی آراسینی ١٠٠ مساوی قسمگە بولەلر، هر ایکی صزق آرەسنە بر درجە (گرادوس) دیلر. شول تقسیماتنی صفردن توبەنگە طابادە صوزالر. صفردن توبەنگی درجەلرنی (-) اشارتی ایلە صفردن یوغارغی درجەلرنی (+) اشارتی ایلە یورتەلر. +١٠ درجە جلیلق دیب ئەیتلسە صفردن یوغارغی درجە بولا. -١٠ درجە جلیلق دیب ئەیتلسە صفردن توبەنگی درجە بولا. صونڭ قایناوی ١٠٠ درجە اعتبار ایتلوب یاصالغان مقیاس حرارەلرگە «سانتیغراد» مقیاس حرارەسی دیلر. علوم طبیعیەدە اوشبو مقیاس حرارەلر استعمال ایتلە.



شکل ١٧

طاغن ایکنچی بر تورلی مقیاس حرارە بار. آندە قایناغان صو اچندە تری کموشنڭ طورغان اورنینە (٨٠) رقمی قویلە و شول رەوشچە صفر ایلە ایکی آرەسی ٨٠ مساوی قسمگە بولنە. مونداى مقیاس حرارەلرگە «رەئومور *Реомюръ*» مقیاس حرارەسی دیلر. بزنڭ روسیەدە یورطلردە اوشبو مقیاس حرارە استعمال ایتلە. بر مقیاس حرارەنڭ ئوستندە لاتینچە C حرفی بولسە سانتیغراد، R حرفی بولسە رەئومور بولغانلقنە اشارتدر. ١٧ نچی شکلدەگی مقیاس حرارەدە صول یاقدەغی تقسیمات سانتیغراد، اوڭ یاقدەغیسی رەئومور‌در.

۹. قابلیت انقسام *Дѣлимость* ـ جسمار بیك واق جزءلرگه بولنهلر: مثلاشیکه‌رنی توبوب بیك‌واق پاراشوك یاصاب بولا. شولابوق ایسلی‌مای سیبه‌رگچی ایله صونی اورداورسه‌ك صو بیك واق طوزان بوـ لوب هر طرفقه طارالا. (شکل ۱۷) لـکن بو واقلاـ نولر اول قدر اهمیتلی توگل. ظاقنه ایس کیته‌راك بولنولر بار: بر بانکه‌ده‌غی صوفه کچکنه‌گنه بر ایکی بورتك «فوکسین» یاکه «آنیلین» دیب ئه‌یتاـگان بویاونی صالسه‌ق، صاوت توبنه توشوب کیته. شول



شکل ۱۸

بویاو آقرنلاب هر یاقغه طاراوب صونی کوز ایله کورینورلك ایتوب بویی. شول بویاو نی قدر کچکنه جزئلرگه بولنورگه کیره‌ککه، بانکه‌نڭ هر یاقغه طاراسون. بیك آزغنه جفار بورتـگی نیچه‌یللر ایس آنقتوب طورسه‌ده، سیزاوراك قدرآورلغی کیمیمی. حالبوکه ئوزندن نیچه میلیونلر ایله جزؤلر هر یاقغه یللرچه طاراوب بروـ نلرنڭ اچنه کیلوب بهریلوب ئوز ایسن سیزدروب طورا. ٔاتنڭ قویانغی ایسن ایسنه‌ب ازن طابقانلغی هر کشیگه‌معلوم. ات قویان یورگان‌یردن هرایکی یاقدن ۲۰ـ۳۰ آدوم یراقلقدن آنڭ ایسن سیزه. شولای بولغاچ قویاننڭ آیاق و تهننن چققان واق جزؤلر نی قدر کچکنه بولورغه کیره‌کـکه هر یاقغه شول قدر کوب بولوب طاراسون.

جسملرنڭ اوشبو روشچه بیك واق و کچـکنه کیسه‌کلرگه بولینه آلولرینه «قابلیت انقسام» دیلر.

۱۰. ذره فرضیه‌سی *Молекулярная гипотеза* - یوقاریده سوـ یله‌نکان تجربه و مثاللر، بزگه جسملرنڭ بیك ایس کیتـکچ و کوز ایله توگل حتی میقروسقوب ایله‌ده کورونه‌سلك درجه‌ده واق جزؤلرگه بولنگانلـگن بلدره‌لر. البته بو بولنونڭ بر چیگی بار. جزؤلر بر چیکـکه باروب یته‌لرکه، آرتق آنار هـیچ بر عادی واسطه‌لر ایله آندن کچرهیه آلمیلر. مونه جسملرنڭ بولنووی ممکن بولمافان ایڭ کچکنه کیسه‌گنه «ذره *Молекула*» دیب ئه‌یتله‌در.

مونه بو کرنه طبیعت عالملری بیك کوب تجربه‌لردن صوڭ جسملرنی اوشبو «ذره» دیب ئه‌یتاـگان واق جزءلرنڭ جیولووندن حاصل بولغانلغن قبول ایتکانلر. لـکن‌بو ذره‌لرنڭ کچکنه‌لگی بز اویلی آلغان کچکنه‌لـکلردن بیك کچکنه. ذرهـ

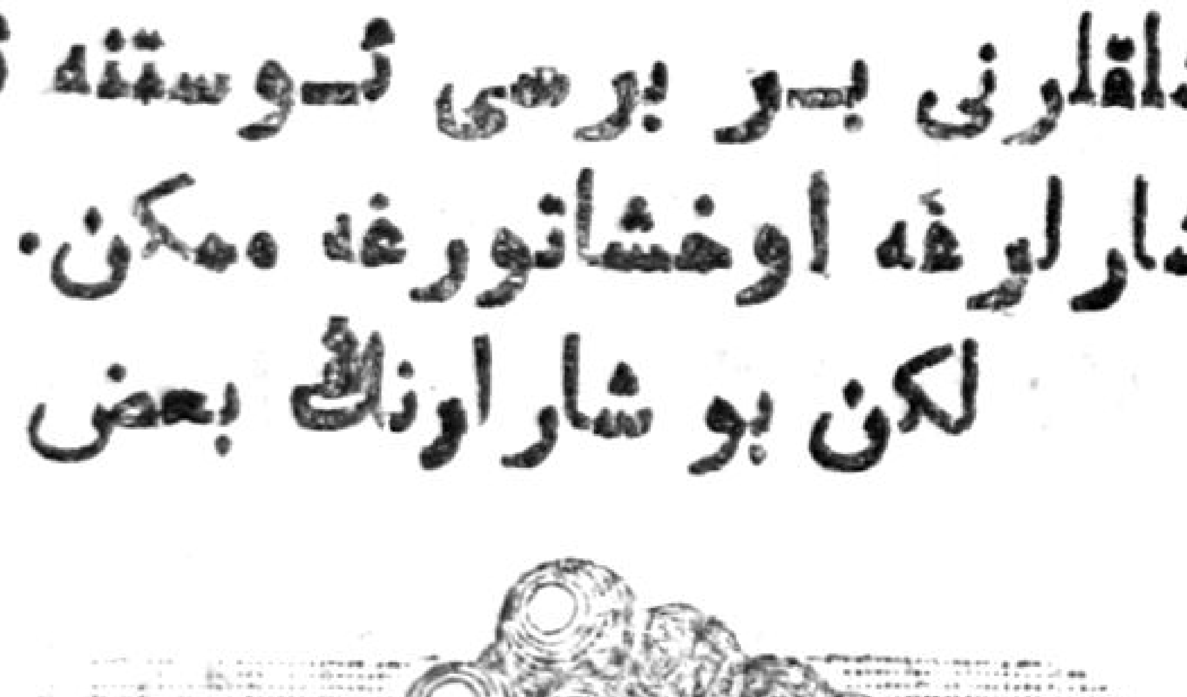
لرنی ایلك مکمل میقروسقوب ایـله‌ده کورو ممکن توگل. اگرده بز جسملرنـك بیك کچکنه کیسه‌گی بولغان طوزانلرنی میقروسقوب ایله قاراساق، آنارنك‌ده‌تورلی شکللرده بولوب یاڭادن بولنرلك حالده ایکانلـگن آڭلیمز.

بر میقرون‌دن (میلیمیترنك مکده برینه میقرون دیلر) کچکنه‌بولغان میقروسقوب ایله کورینه طورغان میقروب دیگان مخلوقلرده، بیك کوب ذره‌لرنك اوقماشووندن حاصل بولغانلر. مکمل میقروسقوب ایله میقرون‌نك اونـده ایکیسی (۰،۲) قدرگنه زورلقده‌غی نه‌رسه‌نی کوروب بولا. حالبوکه ذره‌لر میقروسقوب ایله کورنمه‌گانلـکدن آنارنك بیگره‌کده واق بولواری تیوش.

جسمارنك تورلی خاصه‌لرن تیکشرو بزگه ذره‌نك زوراغن بیلـگیله‌رگه یاردم ایته. عالملر تورلی تجربه وحسابلاردن صوك ذره‌نك قالینلغی (قطری) ۱ میلیمیقرون یعنی میقرون‌نك مکده بری (۰،۰۰۱) قدرگنه ایکانلـگن قبول ایتکانلر. (*)

بز جسملرنك اسسیلك ایله کیڭه‌یگانلـکارن صالقنلق ایله کچره‌یگانلکلرن هم‌ده شولایوق قصو ایله کچره‌یگانلـکلرن وبعض نه‌رسه‌لرنك طارتو ایله اوزونایغانلقارن بله‌بز. بز بوندن جسملرنك ذره‌لری بربرسینه تیوب طورماغانلغن، بلکده‌آره‌لرنده بوشلقلر بولغانلغن آڭلیمز. جلیاق ذره‌لرنی بر برسندن طاقنه یراقلاتقانلقدن جسم کیڭه‌یه، جلیلقنك آزایووی یعنی صووقلق هم جسمنی قصو ایله ذره‌لر بربرسینه‌طاقنه یـاقنلاشقانلقدن جسم کچره‌یه، جسملرنـك ذره‌لری وآنـلر آراسنده‌غی بوـ شلقلرنی بـر برسی ئـوستنه ئویلـگان (شکل ۱۸) وآره‌لرنـده آچقلقلر قـالغان شارلرغه اوخشاتورغه ممکن.

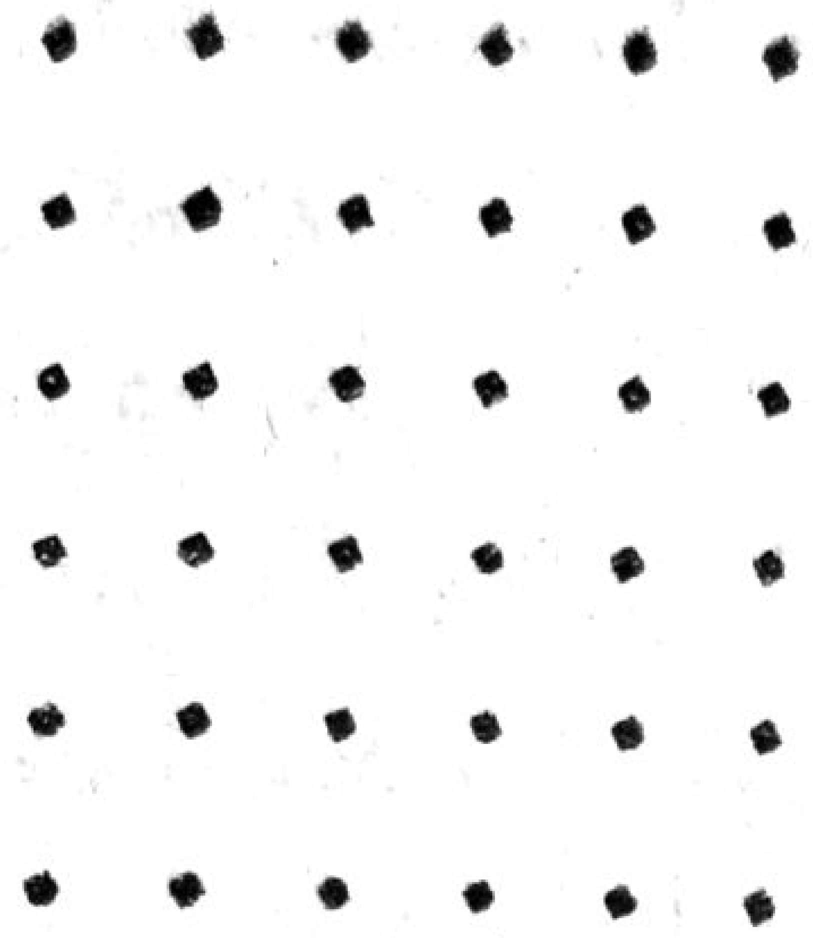
لکن بو شارلرنك بعض قریلری بربرسینه تیوب‌طورالر ذره‌لر ایسه‌بز برسینه آصلا تیوب‌طورمیلر هم‌ده آره‌لرنده‌غی بوشلقلر بر برسینه تیگز فرض ایتله‌لر. مثلا (شکل ۱۹) ده‌غی ره‌وشچه‌در. اگرده جسمنی جلیاق ایـله قزدرساق ذره‌لر آره‌سنده‌غی بوشلقلر (شکل ۲۰)ده کـورسه‌تلـگانچه زورایـه. ذره‌لـرنی میقروسقوب ایـله کورو ممـکن بـولماغـان



(شکل ۱۸)

شیکللی، آنلر آره‌سنده‌غی بوشلقلرنی‌ده کـورو ممکن تـوگل. جسملرنـك جلیاق

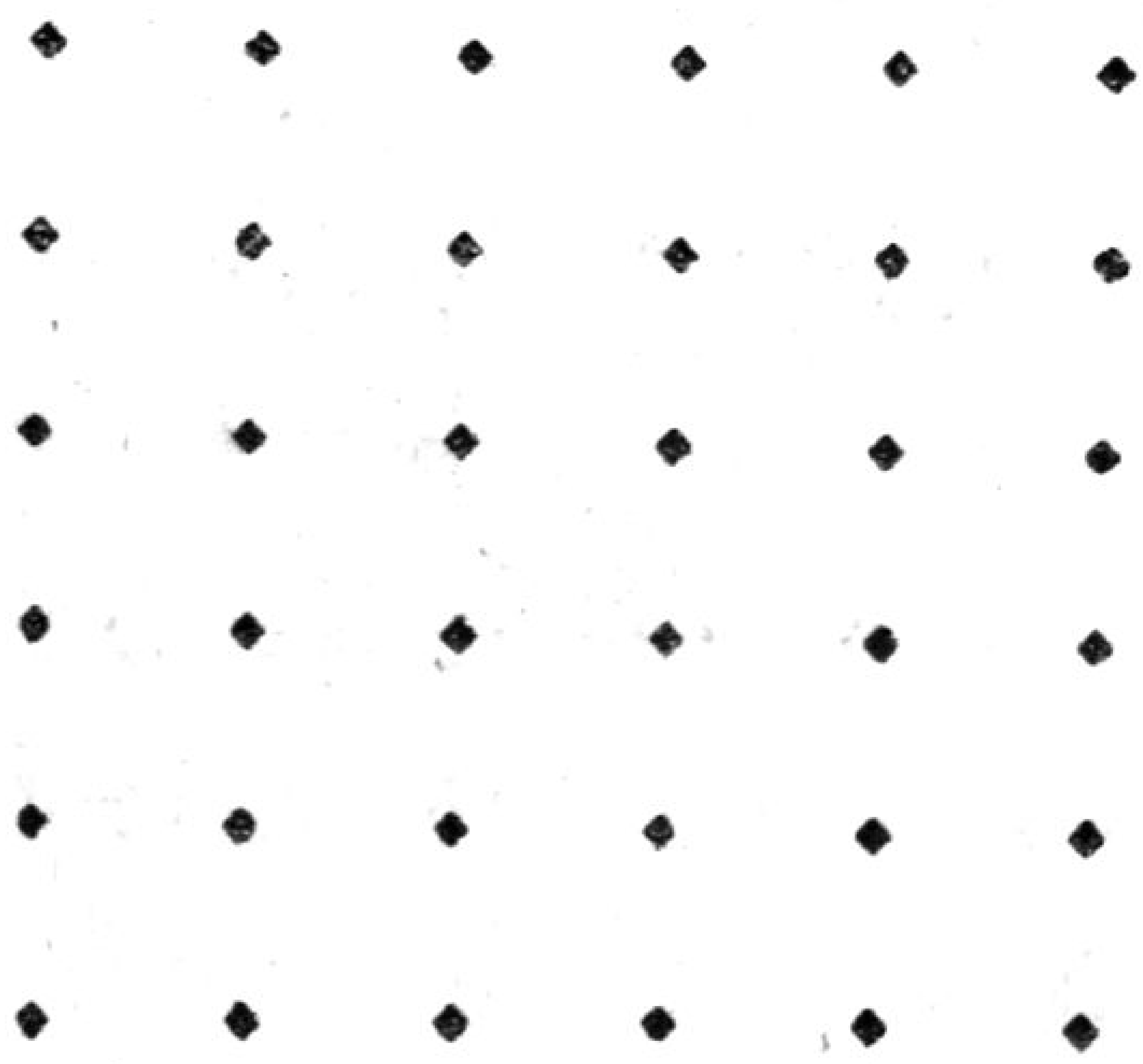
(*) بیك دقیق تجربه‌لر نتیجه‌سنده تورلی جسملرنك ذره‌لرنك قطری ۰،۱ میلیمیقروندن ۰،۹۸ میلیمیقرونغه قدر اوزگارگانلـگی قبول ایتلـگان.



شکل ۱۹

ایله کیڭایولری وقصقاج کچره‌یولری بو بوشلقلرنڭ بارلغن
قویاش کبی بلدره‌لر. بو بوشلقلرغه «مسامات *поры*» دیلر.

۱۱. ذره‌لرنڭ بر برلرن طارتولری *Молекулярное сцѣпленіе* ـ قم جزؤلری بر برسندن آیریلوب او-
والوب طورالر. ئوصتنه اوُرلسه پر طوزالر. جسملرنڭ
ذره‌لری نیك بر برسندن آیریلوب پر طوزوب کیته‌یلر؟
نیك بر برسینه یه‌بشوب طورالر؟ آغاچنی صندرو جبئی
اوُزو اوچون بیك نق کوچ کیره‌ك بولا. بو-
ذره‌لرنڭ بولای نق یه‌بشولرینه سبب آنلرنڭ
بر برسینی طارتوب طورولریدر. ذره‌لرنڭ
بولای بر برسن طارتوب وبر برسندن آیرلماو
لرینه سبب بولغان قوتکه «جاذبهٔ بین‌الذرویة
«*Молекулярное сцѣпленіе*» یاکه
«قوةالتصاقیه» دیلر. مونه اوشبو قوت آر-

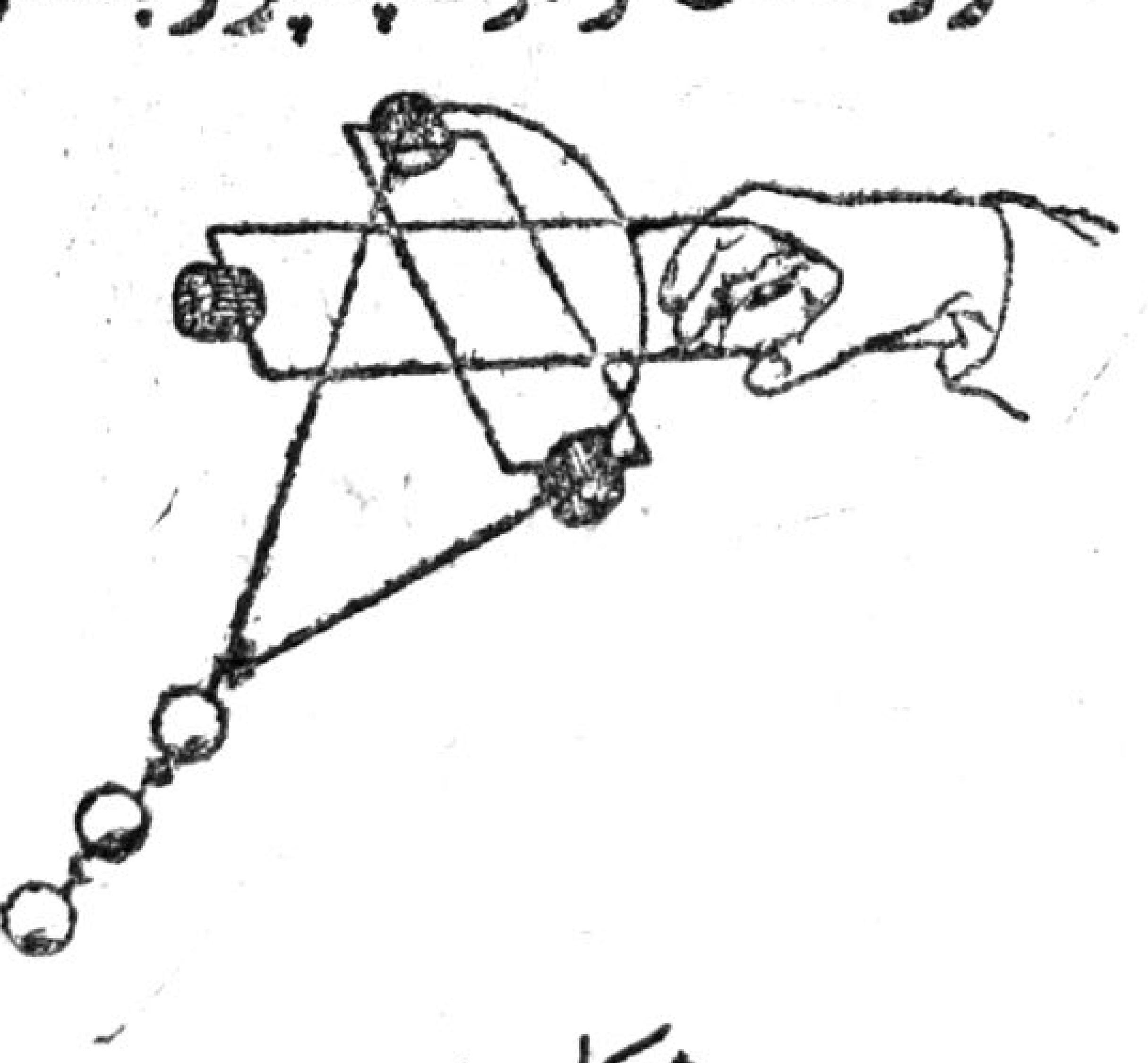


شکل ۲۰

قه‌سنده طاشنی صندرو قیون بولا، ایکی‌که بولنگان تری کوُمش یه‌نه‌شه کیلو ایله
قوشلالر. صیق جسملرنڭ ذره‌لرنده بو قوت آزراق بولغانلقدن، صو ئوصتنه
اوُرلسه، حاضر آندن بر نیچه طامچی صو آیریلوب تیره یاقغه سه‌چری. حالبوکه
تیمرکه اوُرو ایله آنڭ جزؤلرن بر برسندن آیروب بولمی.

صیق جسملرنڭ ذره‌لرنده قوةالتصاقیه‌نڭ بارلغی، ایکی قه‌رنداش قلمنڭ
برسن چلاتوب ایکنچیسنه تیگزسه‌ڭ حاضر آنی ئوزینه یابشتروب طوتووی ویوغاری
کوته‌رکانده‌ده توشمه‌وی ایله‌ده بلینه.

شولای وق ایکی پیالانڭ برسن چلاطوب ایکنچیسنه تیگزسه‌ڭ، حاضر ایکنچیسی
یه‌بشه وبر برسندن آیرلمیلر. (شکل ۲۱) حتی رسمده کورلگان ره‌وشچه پروبکالر
یاردمی ایله جب اوراتوب بعض آور نرسه‌لر
آصسه‌ق، شولارنی‌ده کوته‌روب طورالر. البته
بو تجربه صو ذره‌لرنده‌گی طارتو قوتن بیك
آچق کورسه‌ته.



شکل ۲۱

لکن غازلرنڭ ذره‌لرنده بو طارتوکوچی
یوق حکمنده بولغانلقدن غازلرنڭ ذره‌لری
بر برسندن آیریلرغه طریشوبقنه طورالر. اچنده

بر آز هواسی بولغان وآوزی نق بەیلەنگان بر رزینکە قووقنی (شکل ۲۲) هوا یوشاتا تورغان ناصرص (مخلیة الهواء) نلگ ئرستەلنە قویوب وئوستینی یەالا قالپاق ایلە یابوب قالپاق اچنەگی هوانی صوورا باشلاساق، قووق حاضر قاپارا باشلی.

شکل ۲۲

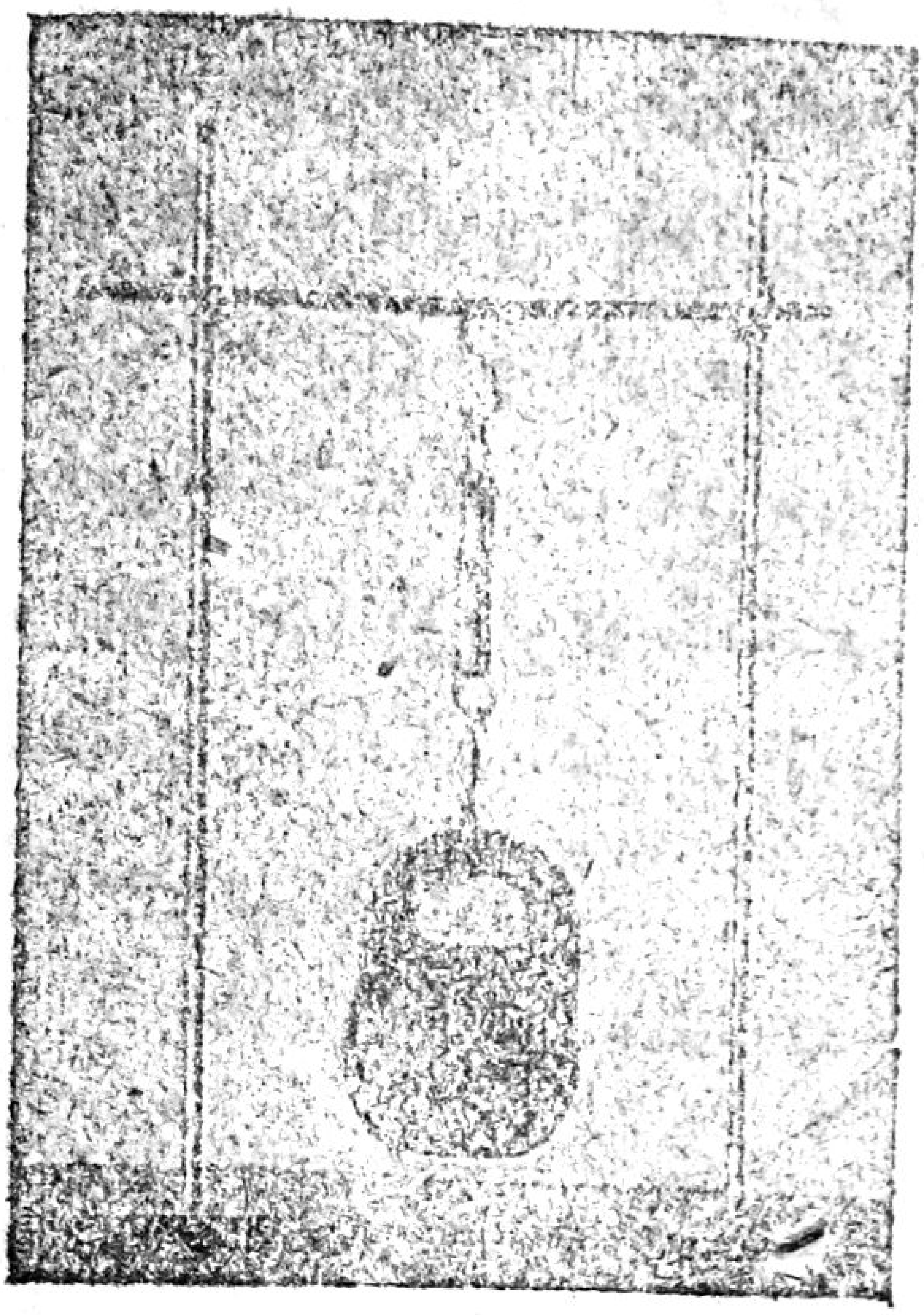
چونکە قالپاق اچنەگی هوا کیمیگانصاین، قووقنی طشدن قصوب طورغان کوچ آزایەوقروقەغی هوا ذرەلری طاقنەنە ایرکنلاب بربرسندن یراقلاشە باشلیلر، اولـگیگە قاراغاندە کوب اورن آلالر.

خلاصە: قاطی جسملردە ذرەلر آرسندەغی طارتو قوتی بیـك شدب بولوب، ذرەلر ئوز اورنـلرن وبربرسی آرەسندەغی یـراقلقلرن صاقـلاغانلقلرندن، قاطی جسملرنگ شکل وحجملری ئوزگارمی.

صییق جسملردە ایسەبو قوت آز بولغانلقدن، ذرەلری بربرسی آرەسندەغی یراقلقنی صاقلیلر لـکن اورنلرن بیك نق صاقلی آلمیلر. شونـلگ ئوچون آنلر حجملرن صاقلیلر لـکن آقالر وصاوتقە قاراب شکللرن ئوزگارتەلر.

غازی جسملردە ایسە بوقوت هیچ بـولماغانلقدن، ذرەلری اورنلرن صاقلی آلماغانلقلری شیکللی، بربرسی آرەسندەغی یراقلقنیدە صاقلی آلمیلر. شونگ اوچون آنلر شکللرن وحجملرندە صاقلی آلمیلر.

ذرەلر آرەسندە موندی برقوت بولغاچ صنغان تیمر، قورغاش یاکە صوورغچ کیسەکلرن بربرسینە تیدرگاچ‌دە نری کەوش کبك نیك بربرسینە طوتاشوب‌ویالغانوب کیتمیلر؟ دیگان بر سؤال ایسکە توشە. قورغاش یاکە صوورغچ کیسەکلری بزکە تیگان شیکللی کورنسەلردە، ذرەلری‌بربرسینی‌طارتشوراق قدر یاقنلاشقان بولمیلر. اگردە بز بربرسینە تیوب طورغان صوورغچنی اوطدە جلتسەق حاضر یەبشەلر. چونکە جلیـاق آنلرنی کیـکایتوب ذرەلرن بربرسینە بیك یـاقنلانقان بولا. شولایوق بر قورغاشنی ایکیگە کیسوب وکیسلگان اورنلرن بیك شومارتوب بربرسی ئوستنە قویغاچ، بیك نق کوچ ایلە قصسەق، ایکیسی بربرسینە یەبشەلر حتی آور کرنیدە کرتەروب طورالر. (شکل ۲۳)

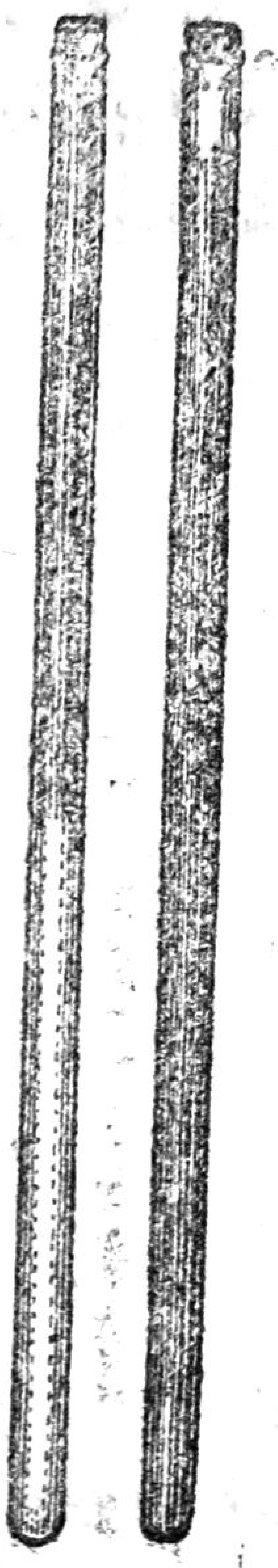


شکل ٢٣

١٢. ذومسامیت‌ـ *Скважность*

١٢. ذومسامیت‌ـ*Скважность*‌ـ یوقاریده سۉیله‌نگان سوزلردن و یاصالغان تجربه‌لردن ذره‌لر آره‌سنده بوشلقلر بولغانلقی آڠلاشیلدی. مونه جسملرنڭ اوشبو روشچه مساماتلی بولولرینه «ذومسامیت» دیب ئه‌یتله.

جسملرنڭ جایلق ایله کیڭکایولری و قصقاچ کچره‌یولری بوکوزگه کورنمی تورغان مساماتنی بزگه بلدرگان کبی توبه‌نده‌گی تجربه‌ده بیك آچق اثبات ایته:

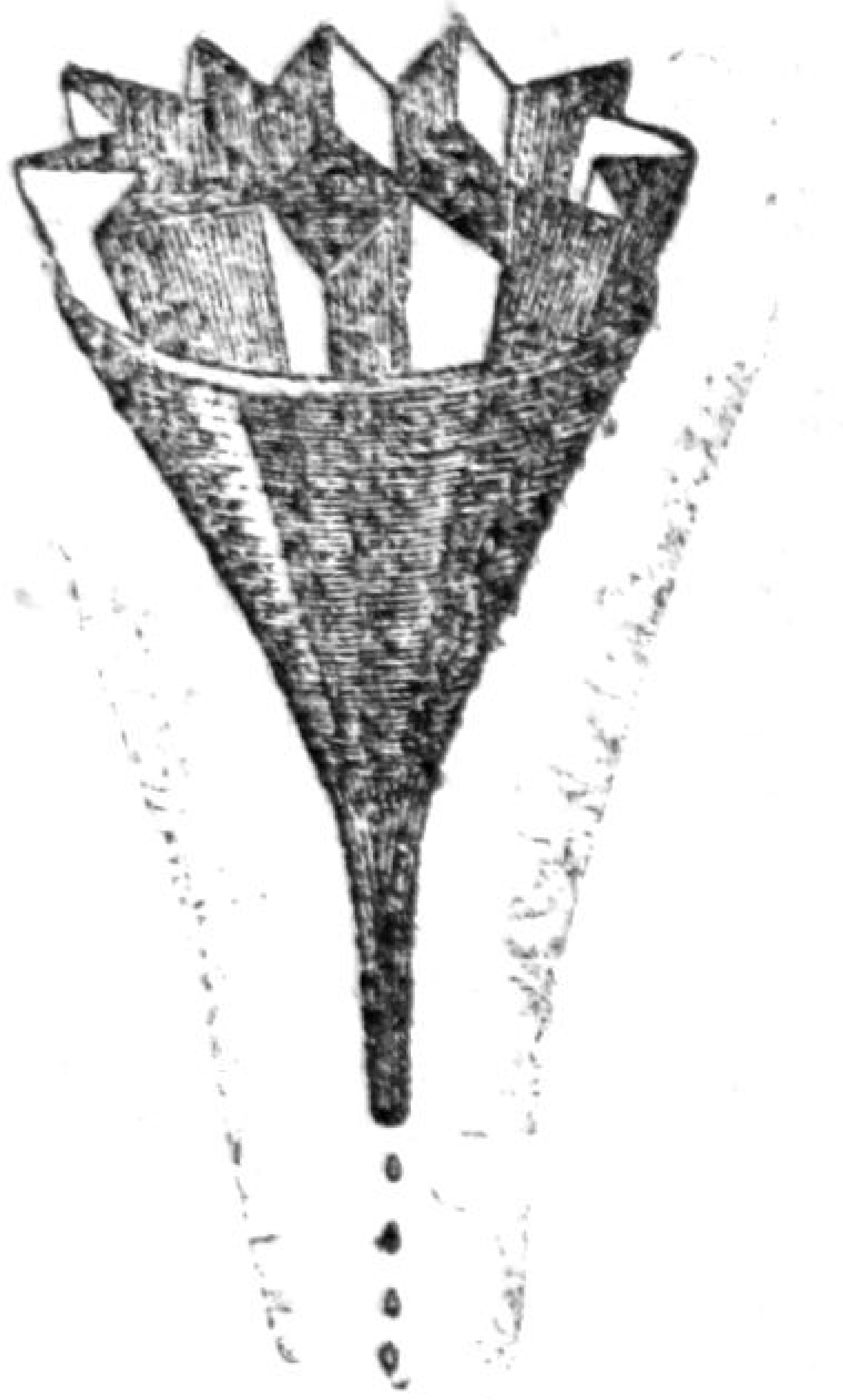


شکل ٢٤

بر یاغی یابـق بوواننه اوزون بر طروبا آلوب یـارتیسنه قدر صو ایله طوتریق، صوڭره قالغان یارتیسنه بویالغان اسپیرت صالیق، آندن صوڭ آوزن پروپکا ایله طغزله‌ب یابوب (شکل ٢٤) طـروبانی برنیچه مرتبه سلـکسه‌ك طروبـا اچنده بوش اورننـڭ آرتقانن کوره‌بز. بو البته اسپیرت ذره‌لرینڭ بعضسینڭ صو ذره‌لرینڭ آره‌سنده‌گی مساماتکه کرووندن کیله.

کوز ایله حتی میقروسقوب ایله‌کورنمی تورغان‌مساماتنی؛ کوزگه کورینه‌تورغان وعادی تجربه‌لر ایله آڠلاشله تورغان سۉنگه‌ر (بولوط)، پروپکا، کاغه‌ز، آغاچ کبی نه‌رسه‌لرده‌گی‌مسامات ایله‌صاتاشدرورغه یارامی. مونداغی‌مساماتکه بیك آچق بیلـگیلی بولغانلقی ئوچون «مسامات ظاهره» دیلر. ذره‌لر آره‌سنداغی مساماتکه ایسه «مسامات غیر ظاهره» دیب ئه‌یتله.

«سۉزگچ کاغدی» *Фильтровальная бумага* » دیـب ئه‌یتلـگان



آق كاغزنى آلوب (شكل ٢٥) رسم‌ده‌گى رەوشچه بوكله‌ب پيالا بۇره‌نكه اوسته‌نه قويوب، بوره‌نكه‌نى‌ده شيشه‌كه اوتر-تيق. صوڭره شول كاغه‌زكه بولغانغان‌راق بر صو صاليق، آقرونلابقنه صاف صونڭ شيشه‌كه طامـغان كوره‌بـز. بو تجربه البته كاغه‌زنڭ ظاهرى مسامه‌تى صونى ئوتكازگانلگن كورسه‌ته. بعض طاشلرنڭ مسامانندن فائده‌لانوب باچراق صولرنى سۈزۈب طازارتا تورغان «سوزگچ *Фильтръ*» لر ياصيلر.

شكل ٢٥

١٢ قابليت تضييق، ئه‌له‌ستيقيت *Сжимаемость* *упругость*- قصوايله‌جسملرنڭ كچرەيه آلولرينه «قابليت تضييق» ديلر. بوخاصه غازلرده بيك شه‌ب بولوب، صييق جسملرده بيك آزدر.

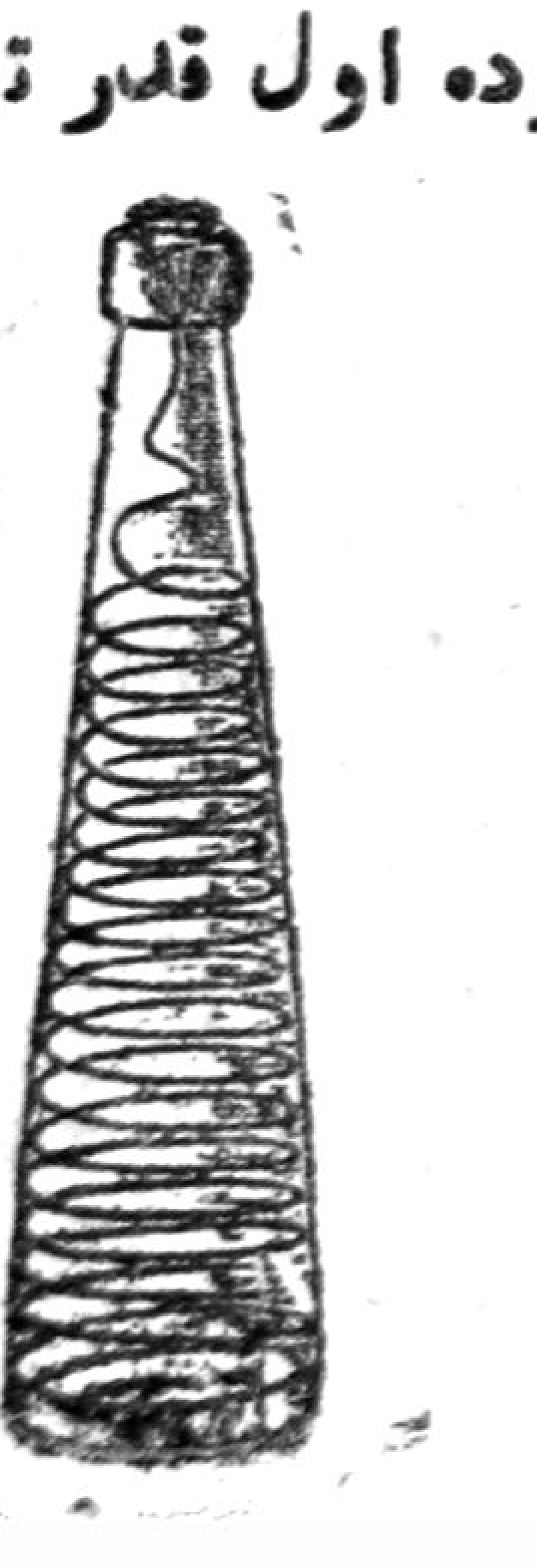
جسملرنڭ بره‌ر كوچ تأثيرى ايله كچره‌يوب وشكللرن ئوزگارتوب‌ده، كوچ آلنغاچ ينه اولـگى ره‌وشلرينه قايتا آلولرينه «ئه‌له‌ستقيت *Упругость*» ديلر.

يازو بوزا تورغان ريزينكه‌نى قوام ايله قسه‌م يه‌نچلوب كچره‌يه، بوقابليت تضييق خاصه‌سيدر. اما قصوويه‌نى يبه‌روب ئوزاير يكينه‌قويسام ياڭادن (شكل ٢٦) اوَّلـگى حالنه قايتادركه بوده ئه‌لاستقيت خاصه‌سيدر.

فرچ پروژينه‌لرده ئه‌له‌ستقيت خاصه‌سى بـيك آچق كورينه.

شكل ٢٦

بو ئه‌لاستقيت خاصه‌سى ريزينكه فرچ پروژينه كبك جسملرده بيك آچق بواسه‌ده عادى تيمر، پيالا كبك جسملرده اول قدر توگل. بيك اوزن تيمرنڭ و اوزون پيالا طروبانڭ صغلووى ئه‌لاستقيت خاصه‌سينڭ آنارده بارلغن كورسه‌ته‌لر. بيك نچكه ايتوب پيالادن ياصالغان پروژينه‌لر بار، آنلر پيالا شيشه اچنده‌گنـه (شكل ٢٧) صاقلانه‌لر. اگر پيالا شيشه‌نى سلـكسه‌ك پيالا پروژينه عادى پروژينه‌لر كبك صغلوب بوكله. بوندن بعض جسملرنڭ ئه‌لاستقيتلرى بيك نچكه‌رگان يا اوزونايغان چاقده‌غنه بانـگانلـگى آڭلاشله.

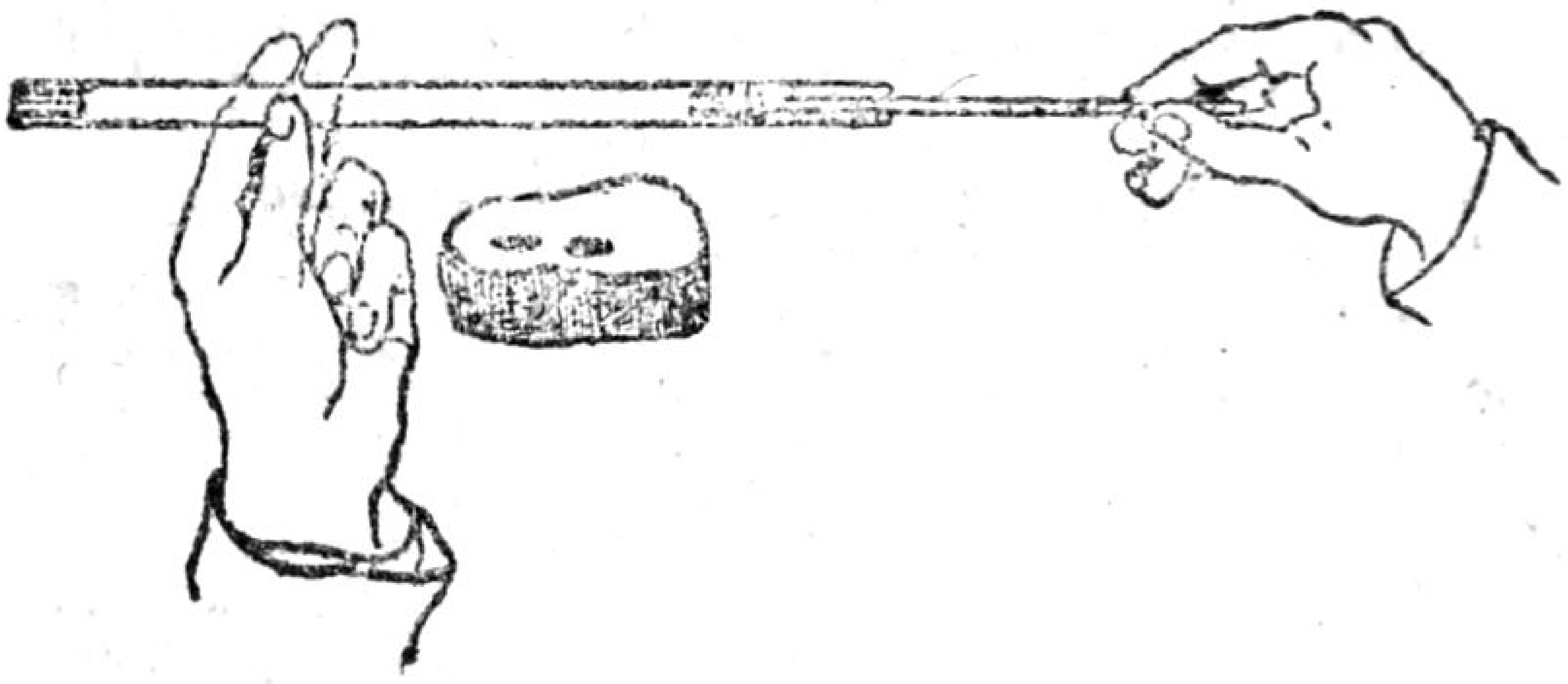


شكل ٢٧

صو شیکللی صیق نەرسەلەرنڭ برگە توشکاچ سەچرەولری سیکرولری مایع جسملردەدە ئەلاستیقیت خاصەسی بارلقنی کورسەتەلر.

اچلە مواددن باشقە بر نەرسەلری بولمغان ریزینکە طوبلرنڭ قصلغاچ کچرەیوبدە، صوڭرەدن اوّلگی رەوشلرینە قایتولری غازی جسملردە قابلیت تضییق وئەلاستیقیت خاصەلرینڭ غایت شەب ایکانلگن بلدرەلر.

غازلردەگی قابلیت تضییق وئەلاستیقیت خاصەلرن بەرەنگی ماطفیدە بیک یاخشی اثبات ایتە: قاورسننڭ ایکی یاغندە بەرەنگی ئوتکەزوب، صوڭرە بر یاقدن آغاچدن یاصالغان صاپ ایلە أنلسە، شول وقت أنلگان بەرەنگی آلغە طابا بارا. آلای بولغاچ موا کچرەیە ایکان. اگردە صاپنی کیری آلسەق بەرەنگی کیری قایتا، بو ئەلاستقیت خاصەسینی اثبات ایتە. (شکل ۲۸) اگردە صاپنی انودە دوام ایتسەك (ایکی بەرەنگی آرەسندەگی هوانڭ قسلغان صاین انو کوچی آرتقانلقدن) ایکنچی اوچدەگی بەرەنگی شارت ایتوب آتلوب کیتە، پروبکا ماطفلردەدە حال اوشبو رەوشچەدر.



شکل ۲۸

۱٤ قابلیت حرکت *Подвижность*- جسملرنڭ بر ار کوچ تأثیری ایلە اورنلرندن قوزغالا آلوارینە ویوری آلوارینە «قابلیت حرکت» دیلر. عادی طوزاندن باشلاب، قویاشقە قدر هر نەرسەنڭ حرکت ایتووی بو خاصەنڭدە عمومی ایکانلگن اثبات ایتە.

۱۵ عطالت. *Инерція* - جسملرنڭ طاغندە بیک قزق، عمومی بر خاصەلری بار: هرجسم ئوزینڭ تیك طوروون یاکە حرکتن صاقلارغە طریشە؛ سکوندن حرکتکە، حرکتدن سکونتکە کوچەرگە قارشی طورا. بوخاصەگە «عطالت *Инерція*» دیلر.

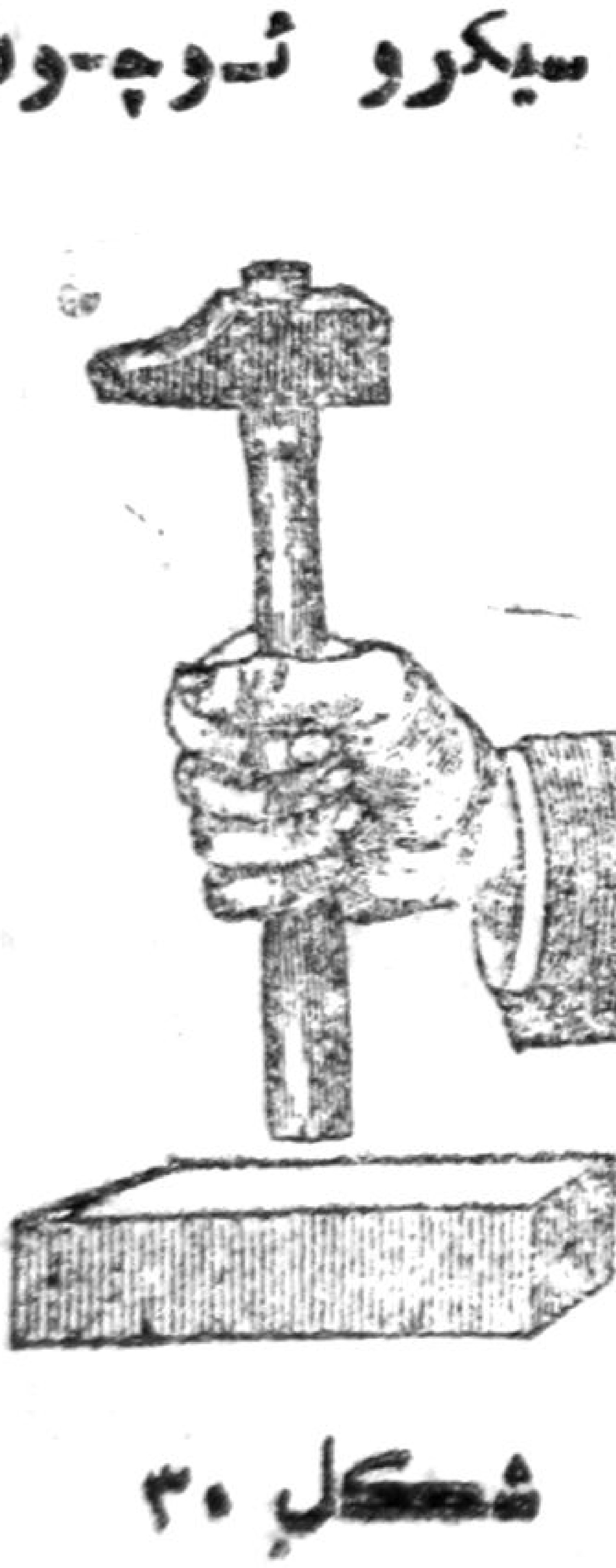
مثلا اچندە طوب طولی صو بولغان استکاننی کینەتکنە قوزغاتسەق صووی آرتقە توگلە. چونکە صو اولگی اورننی صاقلارغە طریشە. شولیوق واغوندە اوطرغاندە پویزد یوروب کیتسە کشی آرتقە طابا بەریلە، بودە تەننڭ تیك طورونی صاقلارغە طریشوویدر. سکوندەگی عطالتنی کورسەتو ئوچون طاغندە قزق ایکی تجربە یاصارغە ممکن:

شكل ٢٩

١ ـ ئەمەندن ياصالغان آچبوغىنڭ ئوستندە مشارى صياراق‌قنە بر چوقر بار. چوقرنڭ ئوستنە (شكل ٢٩) دورت پوچماقلى شوماقنى بر قاطرغە قويابز. چوقرنڭ طوروسنەقنە آغاچ ويا باشقەبر نەرسەدن ياصالغان ئەليكى م شاريقى اورناشترابز. قاطرغەنڭ بر قربينە تيوب طورغان پروژينەلى صابىنى آرتقە طابا طارتوب قوامزدن اچقندر-ساق، ب صابى قاطرغەغە بيك قاطى كيلوب بەريلەدە قاطرغە اوچوب كيتە، لكن شار آچبوغىنڭ چوقرينە اوطروب قالا. چونكە ب قولينڭ بەريلووى ايلە قاطرغە اوچسەدە م شارى عطالت خاصەسى موجبنچە ئو-زينڭ تيك طورووى صاقلاب اورننده طوروب قالا.

٢ ـ شوما ئوستەل ئوستينە شوماقنە اوزنچە بر كاغەز قويوب آنڭ ئوستنە صو طوتولغان استاكان قويامز. كاغەزنڭ ايكنچى ئوچن صول قولمز ايلە طوتوب، اوڭ قولمز ايلە كاغەزنڭ اورتاسنەراق بيك قاطى صوقسەق كاغەز استاكان آستندن اچقنە لكن استاكان سلكنمىدە قالا. چونكە عطالت خاصەسى موجبنچە، استاكان تيك طورووى صاقلاب قالا.

اينده حركتدەگى عطالتنى كورسەتە تورغان مثاللرنى ذكر ايتيك: آت بيك قاتى چابوب بارغاندە كينەتدن طوقتاسە، ئوستندەگى كشى آلغە باروب توشە. چونكە عطالت خاصەسى موجبنچە اول همان حركتن صاقلارغە مجبور شونڭ ئوچون آلغە طابا اوچا. اوشبو خاصەدن فائدەلانوب، بر كيڭ كاناودن سيكرو ئوچون براقدن چابوب كيلوب ارغيلر.


شكل ٣٠

چوكچنڭ صابى نغراق كرو اوچون، صابنڭ توبن طاشقە بيك نق بەرەلر. (شكل ٣٠) بوده حركتدەگى عطا-لتدن فائدەلانودر. حركتكە كيلگان چوكچ، صابى طاشقە بەريلوب طوقتاغاچدە عطالت خاصەسى ايلە توبەنگە طابا توشەرگە طريشوب صابقە نغراق كرە.

بير، قوياش ويولدزلر جناب الله طرفندن باشلاب خلق ايتلگاندە حركت ايتدرلگانلر. عطالت خاصەسى موجبنچە همان يوروب ياتالر.

ارغتلغان طاشنڭ بر آز بارغاچدە طوقتاب يرگە طابا توشووى عطالت خاصەسنە خلاف شيكللى كورينە، اول

طاش‌ده قویاش ویولدزلر کبی‌برده طوقتامیچی یورر گه کیره‌ك ایدی. بوننك سببی شول: یرنك ئوزینه طابا طارتو قوتی بولماسه، آتلغان طاش بر طوقتامیچی کیتوب اوطورر ایدی.

١٦. ذره‌لرنك حرکتی-*Движенiе молекулъ* آوزی کیك واچـق بولغان بر صاوتنی ئولچه‌ونك بر یاغینه قویوب، ایکنچی یاغینه آورلقلر صالـوب تیگزله‌گاچ، صاوتقه حامض‌قاربون‌غازی صالساق، بو غاز هوادن آور بولغانلقدن ئولچه‌ونك تیگزلـگی بوزیلوب حامض صاوت یاغی یاشادن هاما برنیچه مینوتدن صـوڭ حامض قاربـون غازی هـواغه طارالـوب یتکانلـکدن ئـولچه‌و یاشادن تیگزله‌نه.

اگرده بز تجربه وقتنده بیك صاقلنه حرکت ایتوب هیچ بر سلـکتو یاصاماساق‌ده، حامض قاربون غازی یر طارتووینك کیری یاغینه یوغاری طابا کوته‌ر-یلوب هواغه آرالاشا.

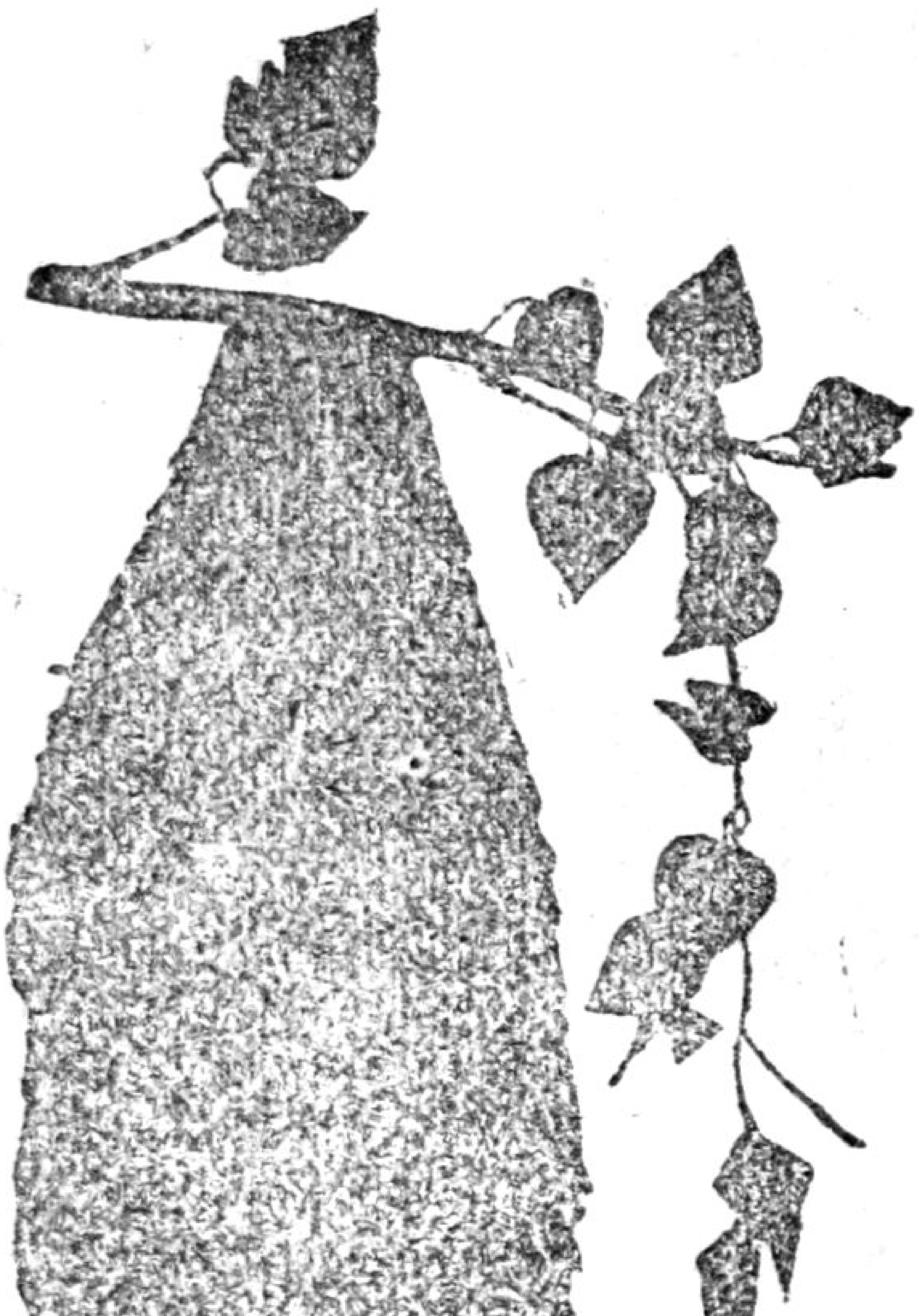
اگرده بز (شکل ٩) ده‌غی‌کبی اسطوانی شکلده‌گی پیالا استکاننك یارطیسنه قدر بیك توبوایتوب «کوك طاش» *Мѣдный купоросъ* اریتلگان‌صوصالغاچ ئوستنه ایپله‌بکنه برده قوشماماساق ایتوب‌عادی صو صالساق، عادی صو کوپورسای صودن جنگل بولغانلقدن تمام آیرم ره‌وشده ئوستده طورا. بـو ایکی تورلی صو باشده بر برسندن بتونله‌ی آیرم طورسه‌لرده، بر نیچه کونلر حتی آطنه‌لر اوزغاچ، ئوز ئوزندن تمام بر برسینه قاتناشوب بتکانلـگن کوره‌بز.

شولوق حادثه‌نی قاطـی جسملرده‌ده کورر گه ممکن: اگرده باقـر ایله توتیا *цинкъ* مه‌دنلری کیسه‌گی آلوب بربرسینه یاخشی تیگزوب نقغنه قصه‌ق باقر جزءولرینك تسینك اچینه وتسینك جزءولرینك باقر اچینه کرگانلکلرن وقوشلغان اورنلرنده برنوع «خلیطه *сплавъ*» یاصالغانلقارن کوره‌بز.

اوشـبو ره‌وشچه بر جسم ذره‌لرینك ایکنچی‌جسم ذره‌لری اچینه طارالوویـنه «انتشار *диффузiя*» حادثه‌سی دیب ئه‌یتله، همده بو حادثه جسملر ذره‌لریـنك کوبه‌ی آزمی حرکت ایتولرنـدن میدانغه کیله دیـب فرض ایتله. اگرده بو ذره‌لر حرکتینك جلیلق آرتو ایله کوچه‌یگانلـگن وقزولانغانلغن فرض ایته تورغان بولسه‌ق اول وقت جسملرنك جلیلق ایله کیڭایولری وبر حالدن ایکنچی حالگه کوچولری بیك آچق آڭلاشله.

بر قاتی جسمنی قزدرغانده آنك ذرەلری قالطراوی همان آرتا بارغانلقدن بر برسنه بیك نق بەره بەره بر برسندن یراقلاشه باشلیلر. طبیعی اول وقت جسم زورایرغه مجبور بولا. حرکت ایتکان ذرەلر آراسندەغی بر برسن طارتو قوتی ضعیفلەنگانلکدن بعضا یومشارادە باشلی.

جسم بیك قزدریلوب ذرەلرنك حرکتی بیك شەبەیسه شوندی بر چیککه کیلوب یتەکه، ذرەلرنك بر برسن طارتو قوتی بیك ضعیفلەنوب ییرنك طارتووی طرفندن جینگلوب: جسم صیق نەرسه بولوب آغا وجەیله باشلی.



شکل ۳

نهایت جسم بیك نق قزدریلوب ذرەلر چامادن طاش شەب سلکنسەلر، بر برسن طارتو قوتلری سیزلمەسلك درجەگه کیلوب، جسم پار یعنی غاز حالنه کوچه.

غازی جسملردەگی ذرەلرنك سلکنو-لرن ئویۆری ایله اۆچوب یورگان اومارطه قورتلرینك سلکنولرینه اوخشاترغه ممکن. اگرده آنلر ئویۆری ایله بر آغاچ بوطاغنه آصلوب طورسەلر (شکل ۳) صو طامچیسینك طویاسقنه بر نمونەسی بولالر. اگر بال قور-تلری طاغلده قصله توشسەلر، اول وقت قاطی جسمگه اوخشیلر.

۱۷ ثقلت – *весомость* – قولمز ئوستینه نیندیگنه بولسون بر نەرسه مثلا بر طاش صالیق. بو حاضر طاشنك قولمزنی باصقانلقن سیزەبز. اگرده طا-غنده زورراق طاش صالسەق، باصو طاغنده آرطا توشه. شولایوق وگگورت، آ-غاش کبی باشقه نەرسەلر صالسەقده اوشبو باصونی سیزەبز. مونه بو باصوغه جسملر-نك آورلغی، دیب ئەیتله. ایکنچی طاش برنچی طاشقه قاراغانده کوبرەك باصقا-نلقدن، آنك آورلغیدە کوبرەکدر. اوشبو رەوشچه هر بر جسمنك آورلغی بولا

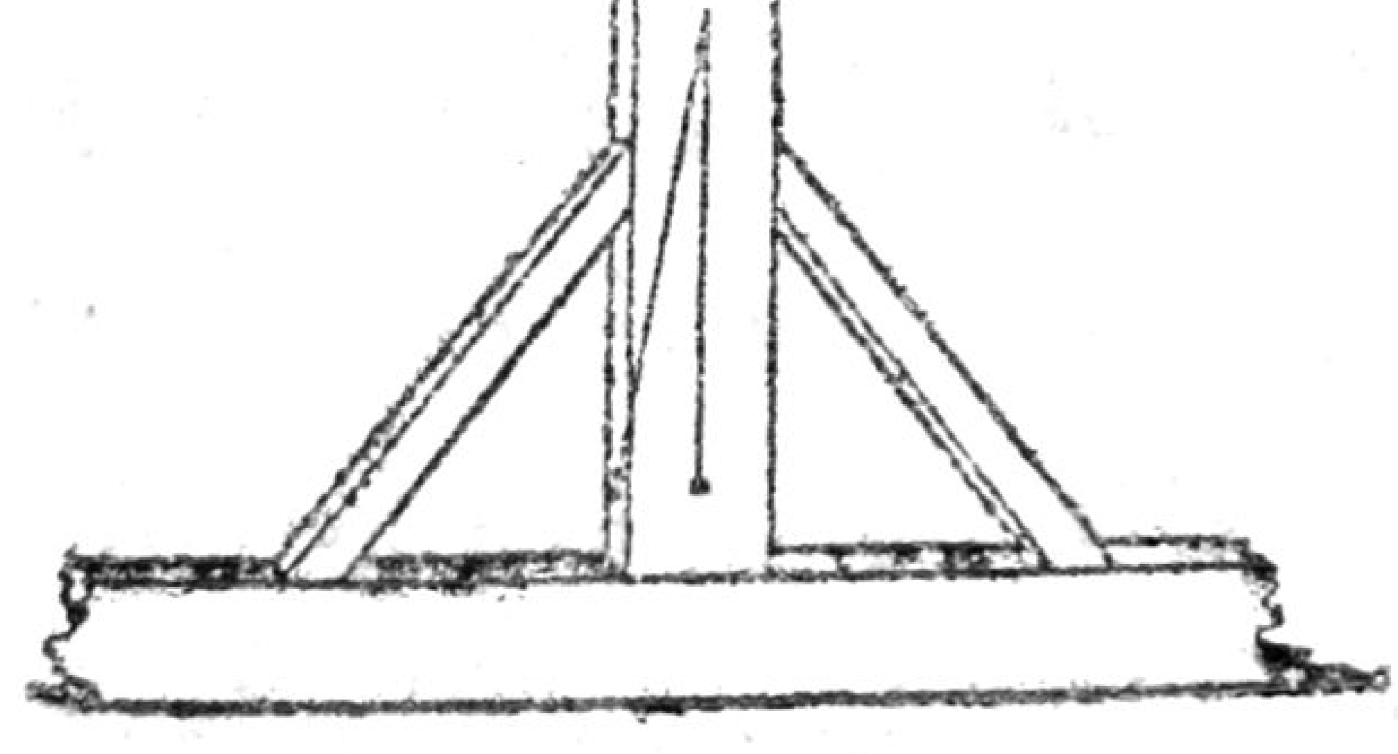
۳۲

خاصیته ثقلت *вѣсомость* دیلر. جسملرنڭ آورلقاری، یېرنڭ ھر
نەرسەنی اوزینه طابا طارتووندن کیله. اگرده بر بر نەرسەنی قول ایله
یوغاری کوتەروب ده، قولدن اچقندرلسه اول نەرسه حاضر ئوق یېرگه
طابا توشه. یېرنڭ ھر نەرسەنی ئوزینه طابا طارتووینه «جاذبهٔ ارضیه
сила тяжести» دیلر. جسملر یېرگه طابا توشکانده قای تورـ
لی توشکانلکلرن اوشبو رەوشچه بلوب بولا: بر جبنڭ ئوچنه بر
آور نەرسه بەیلەبدە، ایکنچی ئوچن سالکنمی تورغان بر نەرسەگه بەیلەب
آصوب قویسەق، جبیمز بیلگلی بر استقامت آلا. (شکل ۳۲) اگرده شول آور
نەرسەنی اورننن قوزغاتوب بر آز چیتکەرک کیترسەك، بر آز ایکی یاقغه سالکنگاـ

شکل ۳۳

نن صوڭ ینه اوّلگی طوریده طوقتی. اگرده جب
کیسلوب اوزلسه، اول وقت آور نەرسه‌ز جبنڭ اوّـ
لگی استقامتی ایله طوب طوری یېرگه طابا توشه
موندن آڭلاشلاده، ئوچنه آور نەرسه آصلغان جب
شول آور نەرسەنڭ یېرگه طابا توشه تورغان استقاـ
متن کورسەته ایکان. بو استقامتکه «استقامت شاـ
قولیه» دیوله. ئوچنه آور بر نەرسه بەیلەنگان جبکه
«شاقول *отвѣсъ*» دیلر. اگرده اوشبو شاقولنی
بر هر سطح ئوستننده طوتوبده، شاقول جبینڭ استقامتی اول سطحقه عمود یعنی
تپ تکه بولسه، اول سطحقه «سطح افقی» دیب ئەیتلە. (شکل ۳۳) رسم سطح افقینڭ
شاقول استقامتنه عمود ایکانلگن آچق کورسەته.

موندی افقی سطحلرغه ایڭ آچق مثال دیڭز ئوستلری، بر صاوتدەغی صونڭ
بیتی بولا آلا. بر سطحنڭ افقیمی توگلمی ایکانلگن بلو ئوچون «تسویه آلتیـ


شکل ۳٤

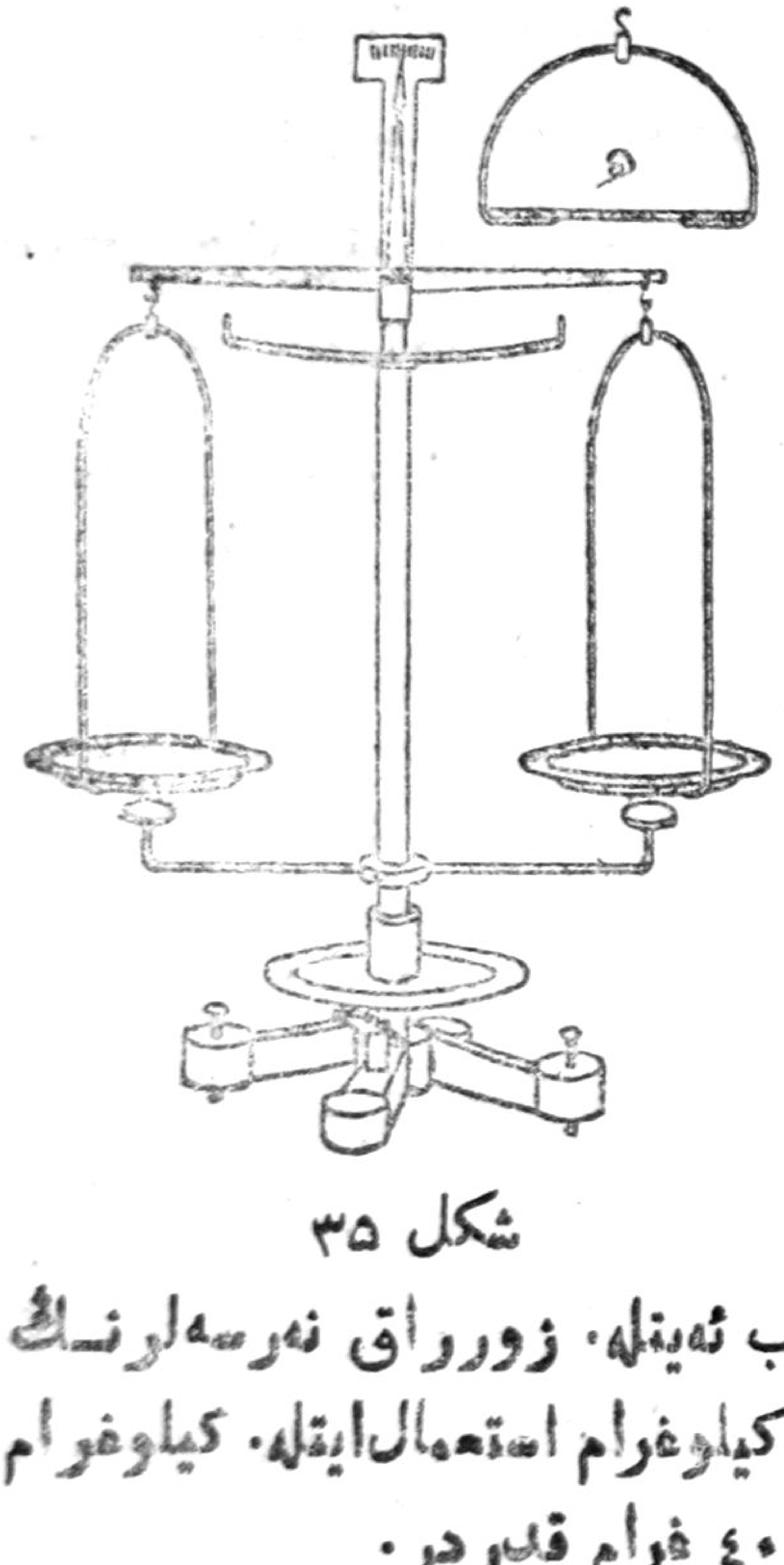
ватерпасъ» دیب ئەیتلگان قورال استعمال
قیلنه. (شکل ۳٤) بو قورال مثلث شکلنده طاـ
قتەدن یاصالغان نەرسه بولوب، باشنه شاقول
آصلغان. اوشبو مثلثنی اورتەدن تیب تیگز ایکی
ئولوشکه بولگەن صزقی بار. اگرده بو قوـ
رالنی بر سطح اوستنه اوتورتقان چاقده، ئوچنه

آور نرسه آصلغان تمام صزق اوستنده طورسه، اول سطح افقی بر سطح بولا. اگرده جب بوەر یاقغه قیشایسه، سطح اول یاقغه قیش بولغان بولا.

جسملر تورلی آورلقده بولالر، بعض وقتده بر جسمنگ درست آورلغن بلو بیك كیرەك بولا. زور طاشنی آور دیبز، طاقنده زورراق بولسه آنی آورراق دیبز. لكن بوسی ایكنچیسندن نی قدر آورراق ایكانلگن ئەیته آلمیبز.

جسمارنگ آنق آورلقلرن بلو ئوچون بیلگیلی جسمار استعمال ایتەلر: باشقه جسمارنگ آورلقلرن آنلونیقنه چاغشدرالر. موندی جسملركه «گر» دیلر. بزده پوط، قاداق، مثقال دیب ئەیتلگان گرلر استعمال ایتلەلر. اگرده بر جسم بیش قاداق گر آورلغنده بولسه، اول بیش قاداق كیله دیلر.

جسملرنگ آورلقلرن بیلگیلەو ئوچون «ئولچەو-ترازو» دیب ئەیتلگان قورال استعمال ایتله. بو ئولچەو اورتاسندن بر طایاقغه النگان، معدنی كویەنتەبولوب ایكی اوچینه تیگز آورلقده ایكی طاباق آصلغان، (شكل ٣٥) طاباقلرینه هیچ بر نەرسه صالماغان چاقده كویەنته تیب تیگز طورا. اگرده بر طاباغنه آزغنه نەرسه صالنسه، كویەنته حاضر شول یاقغه قیشایا. بولك آزغنه نەرسه ایلەده قیشایوونی سیزەر ئوچون كویەنتەنگ اورتاسنه «تل» قویلغان. رسمده كورلگان ئولچەو حكمت وكیمیا تجربەلرنده استعمال ایتله تورغان وتیز سیزه تورغان مكمل ئولچەودر. رسمنگ اوست یاغنه آیرم توشرلگان طاباقی بعض تجربەلرده كیرەك بولا.



شكل ٣٥

حكمت طبیعیەده باشقه فنی تجربەلرده آورلق ئوچون واحد قیاس ایتوب «غرام» استعمال ایتله.

+ ٤ درجه جایلقده وبر سانتیمتر مكعبی حجمندەگی صاف صونگ آورلغنه غرام دیب ئەیتله. زورراق نەرسەلرنگ آورلقاری ئوچون غرامنگ ١٠٠ ئولوشی بولغان كیلوغرام استعمال ایتله. كیلوغرام ٢ ١/٢ قداق چاماسنده بولوب بزنگ قاداغمزده ٤٠٠ غرام قدردر.

۱ کیلوغرام - ۱۰ گیکتوغرام - ۱۰۰ دیکاغرام - ۱۰۰۰ غرام
۱ غرام - ۱۰ دیسیغرام - ۱۰۰ سانتیغرام - ۱۰۰۰ میلیغرام
۱ طون - ۱۰۰۰ کیلوغرام

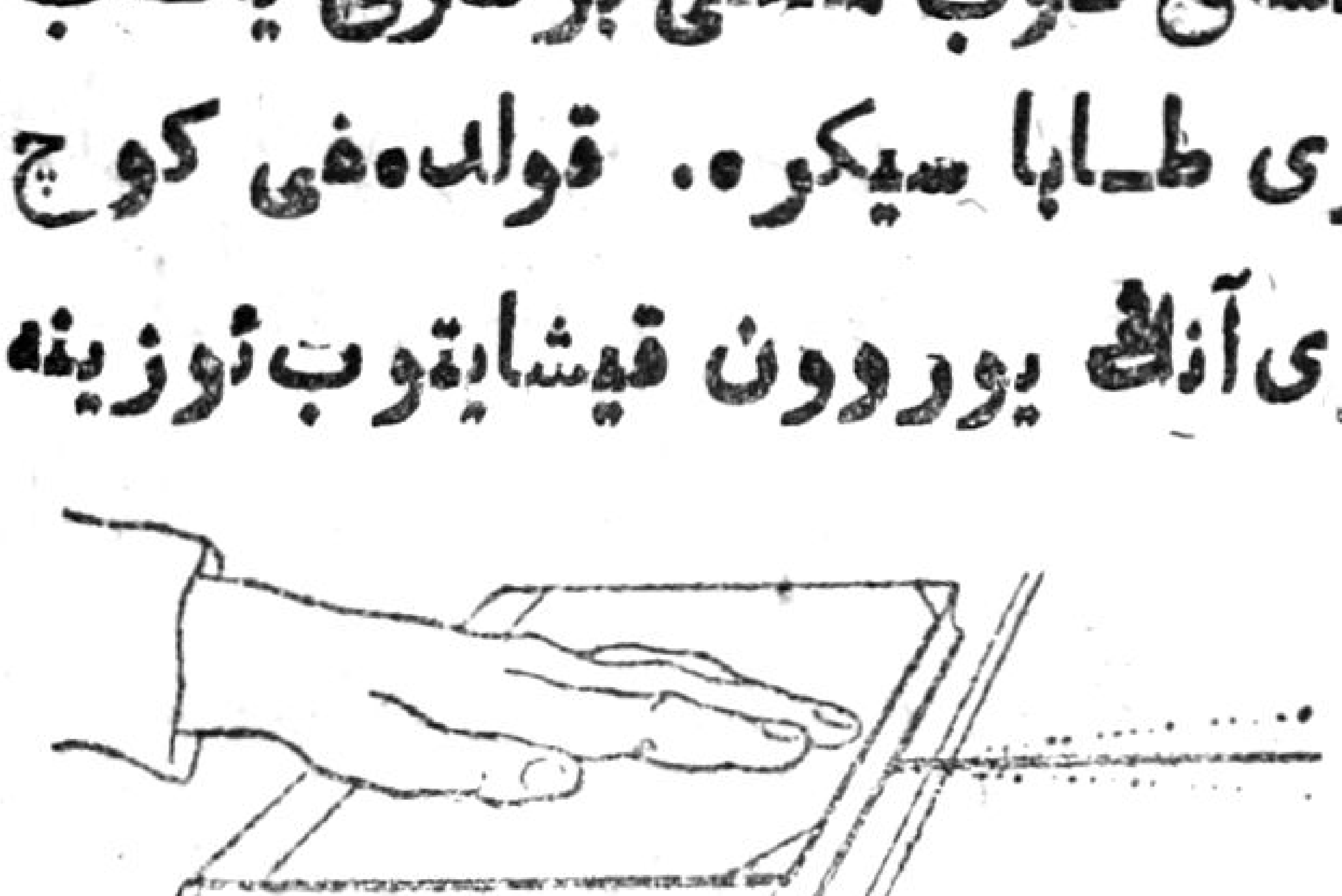
قاطی وصییق جسملر کبی غازی جسملرنڭده ئوزلرینه کوره آورلقلاری بار ایکانلگن یوقاریده (ماده ۲) کورگان ایدك. آلای بواغاچ آورلق جسملرنڭ عمومی خاصه‌لرندن بری ایکان.

«ایکنچی باب»

میخانیك بحثی

۸۱. فن میخانیك - میخانیك *Механика* سوزی یونانچه حیله ومکره معناسنه‌گی (میخانه) سوزندن آلنغان کلمه بولوب. آندن «ماشینه‌چیلق علمی» دیگان معنانی آڭلارغه تیوش بولسه‌ده علوم طبیعیه وریاضیه‌ده «حرکتدن وحرکتکه سبب بولغان قوتلردن بحث ایته تورغان» علمگه اسم بولغاندر. فن میخانیك ئوزی مستقل غایت کیڭ بر علم بولسه‌ده، حکمت طبیعیه‌ده آندن اجمالی روشده گنه بحث اولنه‌چقدر.

اگرده بر ریزینکه طوب آلوب هواغه آتساق طوب منحنی بر صزق یاصاب یرگه طابا توشه، یرگه توشکاچده یاڭادن یوقاری طابا سیکره. قولده‌غی کوچ طوبنی هوا اچنده یوروته. حالبوکه یرنڭ طارتووی آنڭ یوروون قیشایتوب ئوزینه طابا توشره، طوب یرگه توشو ایله قصله اوزینڭ قوهٔ الستیقیه‌سی آنی یاڭادن یوقاری کوتاریلورگه مجبور ایته.

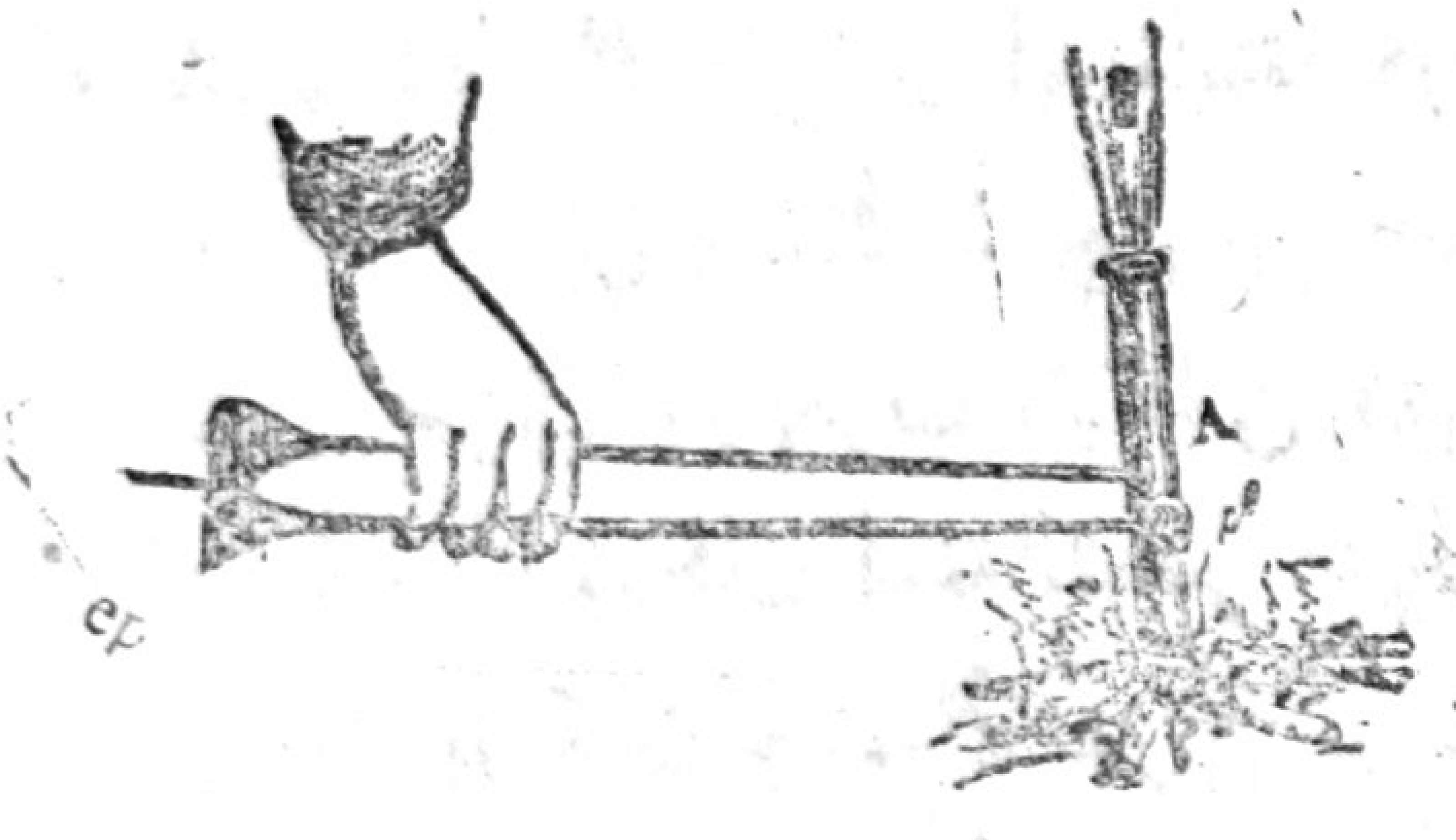


شکل ۳۶

اگرده اویوق اینه‌سینڭ بر اوچن کتاب ایله اوستل اوستنه قصتروب قول ایله تغتوب باصقاچ، بوش قالغان ئوچن قالطراتساق (شکل ۳۶) بر تورلی طاوش چقا. اینه‌نی نی قدر قسقارتساق شول قدر قالطراوی یشلانه وطاوشده نچکه‌ره. دیمککه الستیقی اینه‌نڭ حرکتندن طاوش حاصل بولا ایکان.

ایکی آغاج کیسه‌گی آلوب ده‌بر برسینه أشقیساق، أشقلغان اورنلوی قزاباشلی. اوشبو طریق ایله وحشیلر ایکی اوطوننی بر برسینه أشقوب اوط چغارالر. برقورچ کیسه‌گن چاقماق طاشنه بیك قاطی صوقغانه اوچقونلر چققانلغن هرکشی بله‌ حرکت ایله جلیاق ده حاصل بولا ایکان.

کیریسنچه جلیاق ایله حرکت ده یاصاب بولا: توبلی بر طروبا اچینه بز آز صو صالوب آوزن پروپکا ایله یابوب اسپیرت لامپیسنه قزدره باشلاساق، حاصل بولغان پار پروبکانی آطوب ییبره: (شکل ٣٧) پروبکانی آطقان پار قوتی بتون ماشینالرنی یوروتکان قوتدر. پارده‌غی بو قوت اسسیلکدن حاصل بولغان برکوچدر.



(شکل ٣٧)

مقناطیس تیمر و قورچ کیسه‌گندن نی ایله آیریلا؟ مقناطیس تیمر کیسه‌کلرن ئوزینه طابا طارتا و آنلرنی یوروته. اچلرینه بر ور تیمر کیسه‌گی قویوب قالدرلغان کاغذ ئوردەك و قازلرنی مقناطیس یاردمی ایله صو ئوستنه تله‌گان یاقغه یورتوب بولغانلغن هر قایومز بله‌مز.

عادی ایلیکتریق ازوانوغن آلیق. ایلیکتیریق یوری تورغان چبوقلر قنویغه یاننده ئوزك بولالر، شول وقت ازوانوقدن برده طاوش چقمی. اگرده قنویغه یاصوب ایکی چبوقنك ئوچی برله‌شدرلسه، ایلیکتریك یوری باشلی و ازوانوقنك چوکچی قنغراوینه صوغوب طاوش چغارا.

اگرده صاچ طاریتورغان کوتابیرچادن یاصالغان طاراقنی آلوب یوصطاوغه اشقیغاچ واقغنه کاغذ کیسه‌کلرینه یاقنلاشدرساق حاضر آنلرنی ئوزینه طارتوب آلا. یعنی طاراق اشقو ایله ایلیکتریکله‌نه. قولنك حرکتی طاراغه ایلیکتریق قوتی طودردی.

بو سویله‌نگان تجربه‌لردن، عادیگنه حرکتنك طاوش، جلیاق و ایلیکتریق کبی تورلی حادثه‌لرنك میدانغه کیلووینه سبب بولغانلغن آکلایمز. همده جلیاق، ایلیکتریق و مقناطیس کبی کوچلرنك ئوزلری ده حرکت طودرغانلقلرن کوره‌مز. شونك اوچون ده تورلی حادثه‌لرنی مطالعه ایتمه‌سدن اول حرکتنی مطالعه ایتو یعنی «میخانیك»دن باشلاو طبیعی بر یول بولاچقدر.

Движеніе حركت

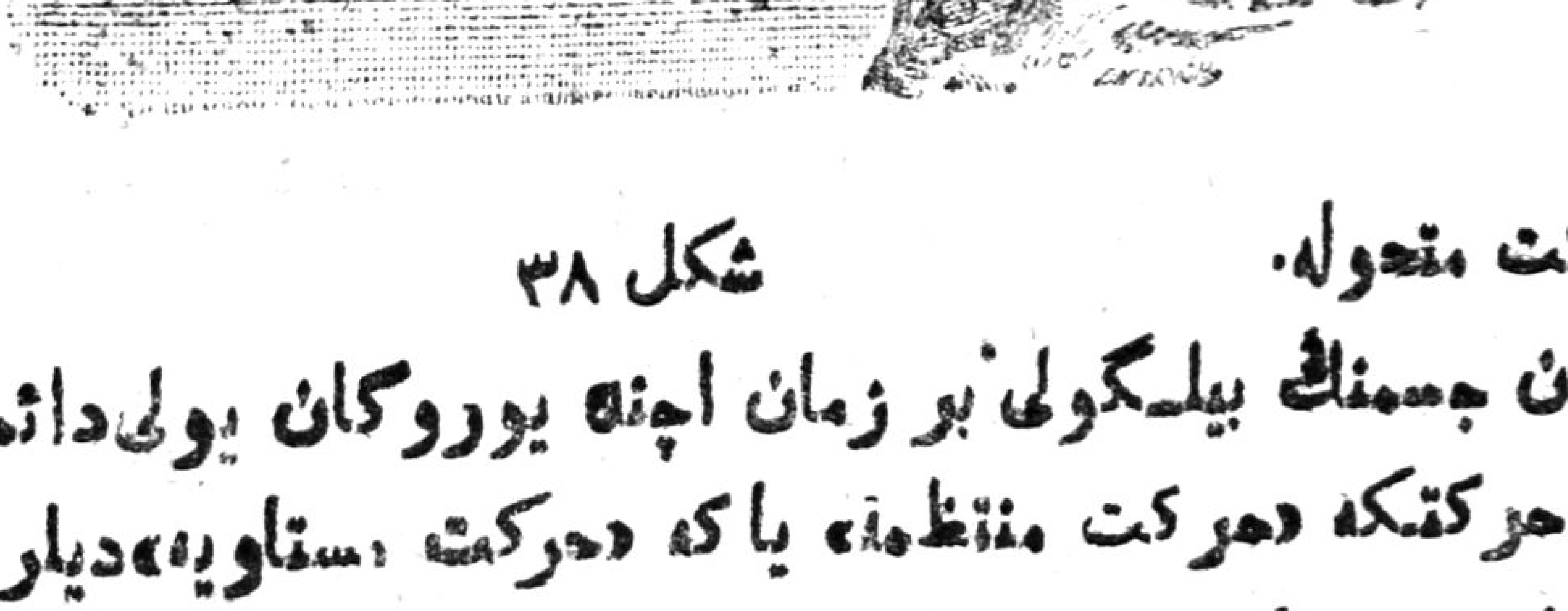
١٩. حركت مستقيمه، حركت منحنيه ـ حركتلرنى ميدانغه كيترگان قوتلرنى نظر اعتبارغه آلميچه، ايكى ايلك حركتنڭ نوعلرن تيكشريك.

بر جسم حركت ايتكانده آنڭ بر نقطه‌سينڭ تعقيب ايتكان استقامتى نظر اعتبارغه آلونه. شول نقطه‌نڭ بارغان استقامتنه «محرك ـ Траэкторія движеніе» ديلر. بر قمرنداش قلمنڭ ئوچن بر كاغذگه تيدروب يورتسه‌ك، ئوچى تيگان اورندن بر صزق صزيلوب بارغانن كوررمز. منه بو صزق قلمنڭ ئوچلاغى بر نقطه‌نڭ تعقيب ايتكان استقامتيدر. شول صزق شول يوروگان قلمنڭ محركى بولا.

حركت ايتكان جسمنڭ محركى بر خط مستقيم بولسه، آندى حركتكه «حركت مستقيمه» ديلر. شاقولى استقامتده توشكان صو طامچيسينڭ حركتى، تيب تيگز بر طاقته اوستندن تگەرەتلگان شارنڭ حركتى هر قايوسى حركت مستقيمه بولالر.

اگرده حركت ايتكان جسمنڭ محركى بر خط منحنى بولسه، آندى حركتكه «حركت منحنيه» ديلر. ساعت تلينڭ حركتى، جب اوچنه بيلەب ئەيلەندرلگان طاشنڭ حركتى، آتلغان طوب يەدرەسينڭ حركتى (شكل ٣٨) هر قايوسى بر-ر حركت منحنيه بولالر.

٢٠. حركت متساويه، حركت متحوله ـ حركت مستقيمه و منحنيه‌نڭ هر بريسى ايكى تورلى بولورغه ممكن:



شكل ٣٨

حركت منتظمه، حركت متحوله.

اگرده حركت ايتكان جسمنڭ بيلگولى بر زمان اچنده يوروگان يولى داعما بر مقدارده بولسه، آندى حركتكه «حركت منتظمه» ياكه «حركت مستاويه» ديلر.

اگرده حركت ايتكان جسمنڭ حركتى تورليچه بولوب، تورلى زمانده تورلى مقدارده يول يوروسه، آندى حركتكه «حركت متحوله» ديلر.

بر چاما ايلەگنه يورطوب بارغان آتنڭ يوروووى ساعت عقربينڭ ئەيلەنووى حركت مساويه‌گه مثال بولا آلالر. طبيعت اچنده چن معناسيله حركت متساويه، يورنڭ

اوز محوری اطرافنده ئەیلەنوویدر. بیك ایسکی زمانلاردن بیرلی بولغان تیکشرولر یپرنڭ بو حرکتی آصلا اوزگەرمەگانلگن آڭلاتەلر. یپرگە طابا توشکان نەرسەلرنڭ حرکتی استانسەدن یاکافنە قوزغالغان‌پویزدنڭ حرکتی، سرعتی آرتوب بارغان حرکت متحولەگە مثال بولالر. کوککەطابا آتلغان نەرسەلرنڭ حرکتی، استانسەغە یاقنلاب بارغان پویزدنڭ حرکتی سرعتی کیموب‌بارغان حرکت متحولەگە مثال بولا آلالر.

ئەگردە حرکت ایتکان جسمنڭ سرعتی زمان ایله متناسب اولەرق منتظم صورتدە ئوزگاروب بارسە آنلەی حرکتکە «حرکت متحولهٔ منتظمه» دیلر.

ئەگردە حرکت ایتکان جسمنڭ سرعتی زمان ایله متناسب اولارق منتظم صورتدە آرتوب بارسە، آنلەی حرکتکە «حرکت متزایدهٔ منتظمه»ئەگردە زمان ایله‌متناسب اولارق منتظم صورتدە کیموب بارسە، «حرکت متناقصهٔ منتظمه» دیلر. هواسز اورندە یپرگە طابا توشکان نەرسەنڭ حرکتی حرکت متزایدهٔ منتظمەدر. حالبوکە هواسز اورندەتوبەندن یوقاریغە طابایورۆگان بر جسمنڭ حرکتی‌حرکت متناقصهٔ منتظمەدر.

٢١. حرکت متساویەنڭ سرعتی - حرکت متساویه ایله حرکت ایتکان بر جسمنڭ واحدقیاسی زمان اچنده یوروگان یولینە شول حرکت متساویەنڭ «سرعت»ی «*скорость*» دیب ئەیتلە. مثلا پویزد ساعتنە ٦٠ چاقرم‌یوری ایکان شول آلتمش چاقرم پویزدنڭ‌سرعتی بولغان بولا. لکن آصل سرعت، بر ثانیەدە یوروگان مسافەدر. ساعتنە ٦٠ چاقرم یوریگان بر پویزد ثانیەدە ١/٦٠ چاقرم یورویەچکندن بو پویزدنڭ سرعتی ١/٦٠ چاقرم یعنی ٢٥ آرشین بولغان بولا.

حرکت متساویه ایله حرکت ایتکان بر جسمنڭ سرعتن طابو ئوچون، اول جسمنڭ‌بیلگیلی برزمان اچندەیوروگان مسافەسن‌شول زمان مقدارینە تقسیم‌ایتەرگە تیوش بولا. مثلا حرکت متساویه ایله یوروگان آت، ٥٠ ثانیه اچندە ٦٠٠ میتر یوروگان بولسە، آنڭ سرعتی ٦٠٠: ٥٠ = ١٢ میتر بولغان بولا.

ئەگردە یورولگان مسافەگە م، اوزغان زمانغە ن، سرعتکە س، دیسەك؛ سرعت اوچون شوندەی بر عمومی دستور یاصاب بولا:

$$\text{س} = \frac{\text{م}}{\text{ن}}$$ بولا.

تو بەندەگی جدول بعض بر حرکت متساویەنڭ سرعتن کورسەتە:

جەیەو یوروگان آدم	بر ثانیەدە	١٢٥	سانتیمیتر
قزو یوزی طورغان پاراخود	»	٨،٥	میتر
ویلوسیپید ایلە یوروچی	»	١٠	»
چابا طورغان آت	»	١٢،٥	»
پویزد (اسکوری)	»	١٧	»
پوچتە کوگەرچنی	»	٢٧	»
قارلیغاچ	»	٦٧	»
طاوشنڭ هوادە یورووی	»	٣٤٠	»
یرنڭ حرکت یومیەسندە خط استوا نقطەسینڭ حرکتی	»	٤٦٣	»
طوب یدرەسی	»	٥٠٠	»
طاوشنڭ صودە یورووی	»	١٥٠٠	»
یرنڭ قویاش اطرافندە یورووی	»	٣٠	کیلومیتر
یاقتیلق	»	٣٠٠٠٠٠	»

حرکت متحولەدە سرعت دائما اوزگاروب طورغاننن، آندە سرعتنی تعیین ایتو بیک قیوندر. حرکت متحولەدە بیلگولی زمانندە یورولگان مسافەنی شول زمانغە تقسیم ایتسەك «سرعت وسطیە» دیب ئیتلگان اورطاچە بر سرعت چغا. مثلا ٦٠٠ چاقرم چاماسندە بولغان پیتروغراد ایلە مسکاو آرەسن بر پویزد ١٢ ساعتدە یوروگان بولسە، سرعت وسطیە ٦٠٠ : ١٢ = ٥٠ چاقرمدر. اوشبو ١٢ ساعت اچندە پویزدنڭ بیك قزو، اورطاچە وبیك آقرون یوروگان حتی‌دە طوقتاغان‌دە چاقلری بولغاندر. پویزد تیگز یوروگان چاقدە مسکاو ایلە پیتروغراد آراسن ١٢ ساعت یوری آلو اوچون ساعتندە ٥٠ چاقرم یوررگە تیوش ایکانلگی آڭلاشلادر.

Сила - قوت

٢٢. قوتلر حقندە اجمالی بر فکر. عطالت قانونی - بزبو وقتقەقدرلی حرکتلر حقندە سویلەسەکدە، اول حرکتلرگە سبب بولغان قوتلرنی نظر اعتبارغە آلماغان ایدك

هر وقتنی قاراو وتیکشرولوبزکه آڭلاتالر که، تیك طورغان جسمار هیچ بر وقته اوز اوزلرندن گنه یوروب کیته آلمیلر. آنلرنڭ حرکتکه کیلولری اوچون ایك کیمنده آزغنه بواسطه بر مقدار کوچ کیرەك بولا. شولایوق جسملر بر مرتبه حرکتکه باشلا سەلر، شول حرکتدن طوقتامامقه طریشالر. ایکنچی بر سببنڭ تأثیری ایله گنه طوقتیلر. جسملرنڭ تیك طوروارلری یاکه حرکتلرن صاقلارغه طریشولری حقنده کتابنڭ مقدمەسنده کوب تجربەلر سویلەدك. حتی بر جسم بر قوت تأثیری ایله بر مرتبه حرکت ایته باشلاسه وخارجدن ایکنچی بر کوچ آڭا قارشی طورماسه اول جسم بر طوقتاییچی حرکت ایتەرکه تیوش ایکانلگن، ییر وآینڭ وباشقا یولدزلرنڭ حرکتی بوڭا دلیل بولغانلغن‌ده بلگان ایدك. جسملرنڭ بو روشچه تیك طورو چیاقلرن یاخود حرکتلرن صاقلارغه طریشولری عمومی بر خاصەلری بولوب، بز کتابنڭ باش طرفنده بوخاصەغه «عطالت *Инерція*» دیگان ایدك.

مونه بوعطالت طبیعت اچنده عمومی بر خاصه عمومی بر قانوندر. بوقانوننڭ طشنده هیچ بر سکونت وهیچ بر حرکت یوقدر.

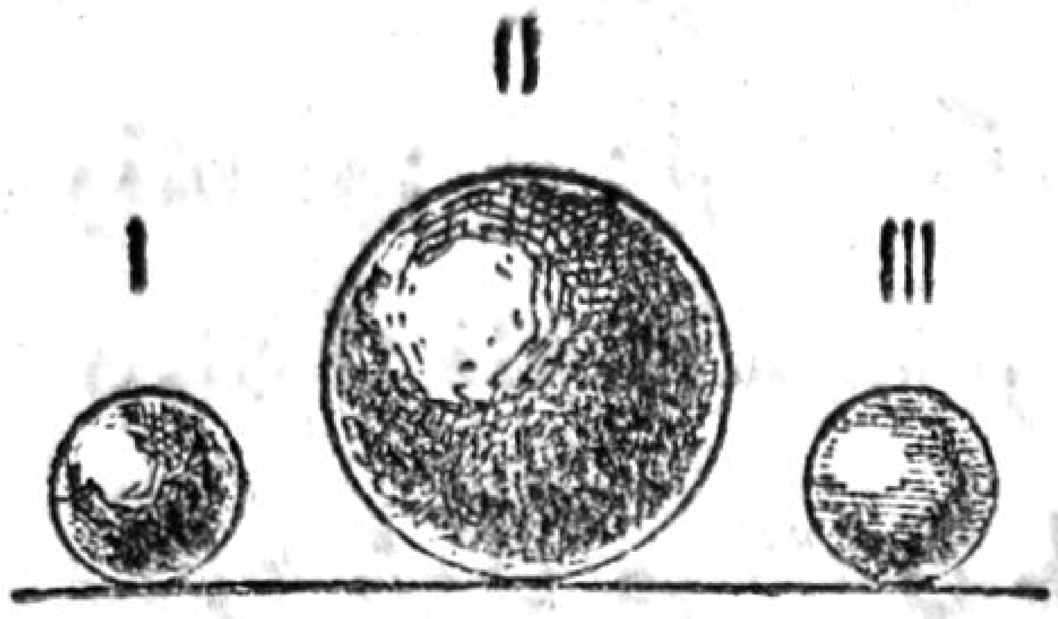
عطالت حقنده بر فکر حاصل ایتکاچ، «قوت» نی بیك آچق وآنق ایتوب تعریف ایتەرگه ممکن:

اولدن تیك تورغان بر جسمنی یوروتکان، یاخود یورونی قزولاتقان یاکه آقروناتقان، یاخود بتونلەی یورودن طوقتاتقان یاخودده بر حرکتنڭ استقامتن اوزگارتکان هر بر سبب که (قوت *Сила*) دیب ئەیتلەدر.»

بر مرتبەگنه آنوب یبەرو یاکه صرغو کبی آزغنه وقت تأثیر ایتکان قوتلرگه «قوه آنیه *Мгновенная сила*» دیب ئەیتله.

ییرنڭ طارتووی آت یاکه لوقوموتیفنڭ ئوستروەوی کبی همان تأثیر ایتوب طورغان قوتلرگه «قوه متمادیه *Непрерывная сила*» دیب ئەیتلەدر.

٢٣. کتله حقنده معلومات، کتله ایله وزن آرەسندەغی آیورمه - افقی بر ایدەن اوستنده اوچ کره یاتقانلغن فرض ایتیك (شکل ٣٩): برسی آغاچدن ایکنچیسی‌ده ینه آغاچدن لکن اولگیدن ١٠ مرتبه آور؛ اوچنچیسی جیزدن لکن زوراغی برنچی کره قدر، آوراغی ایکنچی کره قدر بولسون.



شکل ٣٩

شارلر وایده‌نده غایت شوما بولوب، ایده‌ن سۆزه‌ك بولمیچی افقی بولسون. یعنی یرطارتووینك واشقلونك آنلرنك حرکتلرینه تاءثیری کوریلورلك بولماسون

اگرده اوشبو اوچ کره‌گه بر مقدارده کۆچ ایله بەرسەك اوچیسیده حرکت متساویه ایله حرکت ایته باشلیلر. لکن ایکی آور شارنك یوروارى کچکنه شارنیقندن اون مرتبه آقرون بولا.

آوورافی، کوبروك کتله‌لیسی، کوبرەك عطالت ایه‌سی بولغانلقدن حرکتکه کوبروك قارشی طورا. مونده حرکتکه قارشی طوروچی جسمنك آورلغی یعنی بیرنك طاوتووی توگل، بلکه اول جسمنك عطالتی وکتله‌سیدر. شونك اوچون‌ده زور شارلر کۆبرەك کتله‌گه مالکلر دیب ئەیتەبز. برجسمنك کتله‌سینك مقداری، اول جسمنك عطالتی یعنی حرکتکه قارشی طوروووینك مقداری ایله آڭلاشله.

برجنسدن بولغان جسملرنك کتله‌لرینك بربرسندن آیورمالرن آنلرنك زورلقلری ایله بلورگه ممکن: ١٠ مرتبه زور بولغان آغاچ کرەنك کتله‌سی، شبهه‌سز شولوق آغاچدن یاصالغان کچکنه شارنك کتله‌سندن اون مرتبه آرتقدر.

حالبوکه تورلی ماده‌دن یاصالغان جسملرنك کتله‌لرن چاغشدرغانده اشلر تمام باشقه ره‌وشده‌در: زور آغاچ شارنك کتله‌سی ئوزندن اون مرتبه کچکنه بولغان جیز شارنك کتله‌سنه مساوی دیب ئەیتەبز. مونده بو جسملرنك کتله‌لری بربرسینه تیگز دیودن ماده‌لرینك‌ده بربرسینه تیگز ایکانلکلرن آڭلارغه یارامی. بلکه‌ده ایکیسنده‌ده عین مقدارده عطالت بار، یاکه ایکیسی‌ده عین مقدارده‌گی قوتکه قارشی طورا آلالر، یاخودده عین قوت ایله بر تیگز سرعت ایله یوری آلالر دیگان معنانی آڭلارغه تیوش.

جسملرنك کتله‌لری آورلقلری ایله متناسب بولغانلقدن، جسملرنك کتله‌لرن بر برسیله چاغشدرو ئوچون آنلرنك آورلقلرن چاغشدرو یته.

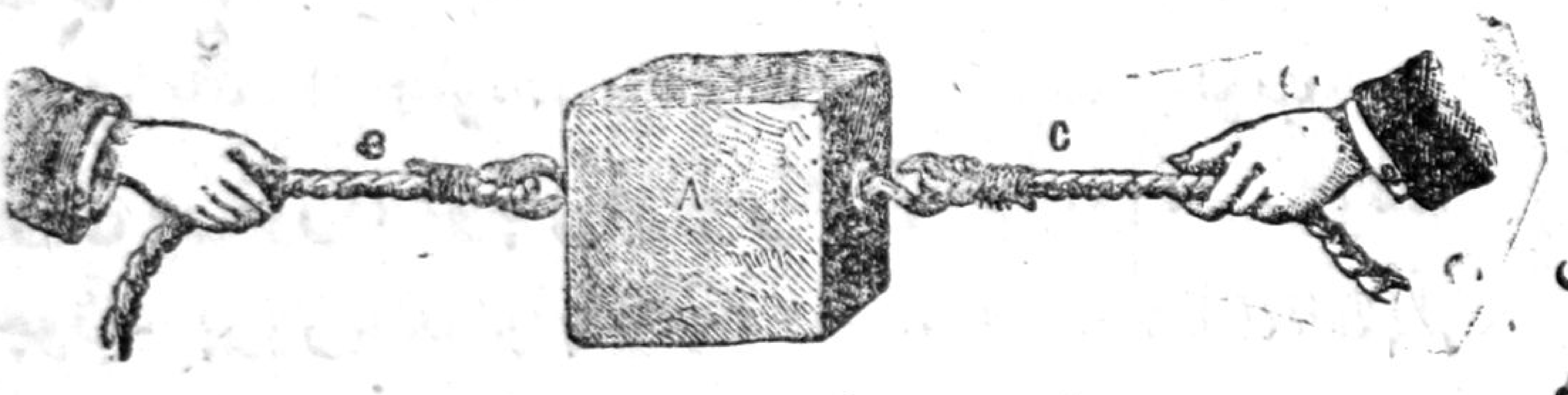
کتله‌لرنی ئولچەو ئوچون واحدقیاسی ایتوب، +٤ درجه اسسیلکده‌گی بر سانتیمیتیر مکعبی زورلغنده‌غی صاف صونك کتله‌سی قبول ایتلگان و«غرام» دیب اسم بیرلگان. حالبوکه شول مقدارده‌غی صاف صونك آورلغی، آورلقلر اوچون

واحد قیاسی ایتوب آلنغان و «غرام» دیب اسم بیرلـگان ایدی. آلای بولغاچ غرام، کیلوغرام، میلیغرام وحتی روسیه‌ده‌کی قاداق و پوطارنڭ ایـکی تورلی معنـالری بولا. شونڭ ئوچون بعض وقت بر برسندن آیرو ئوچون «غرام ـ وزن» «غرام ـ کتله»، «قاداق ـ وزن» «قاداق ـ کتله» دیب یورترگه طوغری کیله.

بر جسمنڭ آورلغی، ییرنڭ اول جسمنی طارتووندن کیله. ییرنڭ هراورنڭ طارتووی بر تورلی بولماغاناقدن، آورلقلوده تورلی اورنده تورلیچه بولا. خط استوادن قطبلرغه طاباکیتکانصاین جسمنڭ آورلغی آرتا. (١)

حالبوکه بر جسمنڭ کتله‌سی یعنی تأثیر ایتکان قوتـلرگه قارشی طورووی هیچ بر وقت ئوزگارمی تورغان بر خاصه‌سیدر. شونڭ ئوچونده بر جسم ییرنڭ نیندیگنه بر نقطه‌سنده بولسه‌ده، آنڭ کتله‌سی ئوزگارمی.

٢٤. موازنت *Равновѣсіе силъ*- اگرده بر طاشنڭ ایـکی یـاغنه ایکی باو بیلوب، ایکی یاقدن بر چاما ایله ایکی کشی طارتسه‌لر شول طاش بریاقغه‌ده کیته‌یچی اورننده‌غنه طورا (شکل ٤٠) «مونـه بر جسمنـڭ اوشبو رەوشچه برنیچه قوتنڭ تأثیری آستنده



شکل ٤٠

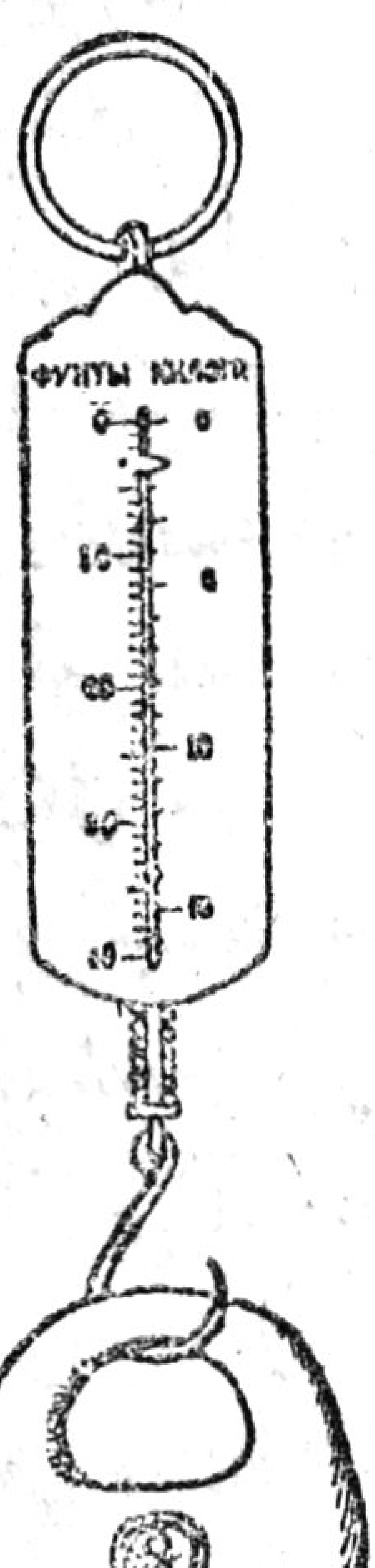
تیك طوروونه (موازنت *Равновѣсіе*) دیب ئه‌یتله.» بو تجربه‌دن آڭلاشله‌که بر جسم ایکی قوتنڭ تأثیری آستنده موازنتده طورووی ئوچون اول قوتلر بربرسینه تیگز بولوب ایکیسی ایکی یاقدن تأثیرایته‌رگه تیوشلی ایکان.

بعض وقتده جسملر ایکیدن آرتغراق قوتلرنڭ تأثیری ایـله‌ده موازنتده طورالر. اوچ کشی طرفندن کوته‌رلوب طوتلغان طاش دورت قوت تأثیری ایله موزانتده طورا. چونکه اوچ کشینڭ قوتلرندن باشقه ییرنڭده طارتووی باردرکه دورتنچی قوت شول بولا.

١) مسکاوده ١٠٠٠ غرام کیلـگان جسم، آرخانگیلسکی‌ده ١٠٠١ غرام، آدیسده ٩٩٩ غرام خطاستواده ٩٩٧ غرام کیله‌در. اگرده اوشبو جسم ییر یوزندن ییرنڭ نصف قطری قدر کوتـه‌رلسه ایدی ٢٥٠ غرامغنه، اگرده آی قدر یراقلغه (آی نڭ بزدن یراقلغی ییر نصف قطرینڭ ٦٠ اولوشی قدر) کیتسه ایدی ٣|١ غرامدن‌ده کیمره‌ك گیلور ایدی. مو ندن آڭلاشله‌که جسم مرکز ارضدن یراـ قلاشقانصاین ینگله‌یه ایکان. ییرنڭ قطبلر طرفی یه‌نچك بولغانقدن اول اورنـلر مرکزگه یـاقن بولالر. شونڭ ئوچون آنده جسملر آووراق کیله‌لر.

٢٥ ـ قوتلرنی ئولچەو ـ قوتلرنی ئولچەو ئوچون واحد قیاسی ایتوب، آورلق مقیاسلرن قبول ایتەرگە ممکن. غرام، کیلو غرام یاکە قاداق، پوط قوتلر ئوچون واحد قیاسی بولا آلالر. حکمت طبیعیەدە استعمال اولنە تورغان «قوت واحد قیاسی»سی شبهەسز کیلو غرامدر. (*) بر قوتنڭ کیلوغرام ایلە ئەیتلگان قیمتنە اول قوتنڭ «شدتی» دیب ایتلە. فلان قوت ٥ کیلوغرام دیسەك شدتی ٥ بولغان بولا.

اگردە سز قولڭزنڭ کوچن بلدرەسڭز کیلسە، «شول قدر قاداق یاکە شول قدر پوط کرنی کوتەرە آلام» دیب ئەیتەسز. اگردە اوستەلنی طارتقاننە نی قدر کوچ صرف ایتلگانن بلورگە تلەسڭز، اوستەلگە پروژینالی ئولچەوطاغوب اوستەلنی آنڭ آرقلی طارترغە طوری کیلە. شول وقت پروژینالی ئولچەونڭ تلی، اوستەلنی نی قدر کوچ ایلە طارتقانلغەزنی کورسەتە.

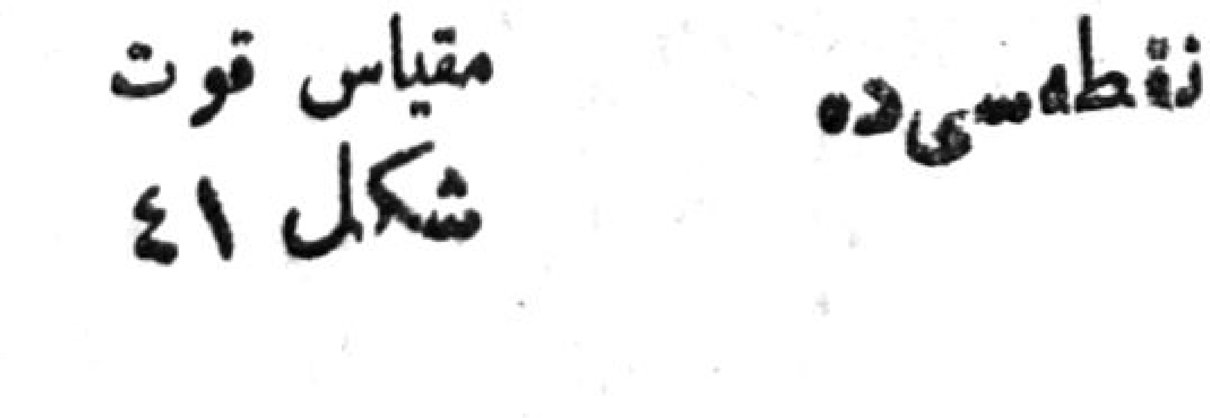


مقیاس قوت
شکل ٤١

پروژینالی ئولچەو یاردمی ایلە آننڭ آربانی یاکەصوقەنی نی قدر کوچ ایلە طارتقانلغن بیك آنصات بلوب بولا. بو پروژینالی اولچەونڭ نوعلری بیك کوب بولوب، هر قایوسی هر توری کوچنی اولچەرگە یاردم ایتە آلالر. شونڭ اوچوندە پروژینالی اولچەولرگە «مقیاس قوت- *Динамо-метръ*» دیب ئەیتەلر. (شکل ٤١)

٢٦. قوتلرنی صزقلر ایلە کورسەتو. قوتلرنی اوقلی صزق ایلە کورسەتو اصولی (شکل ٤٢) قبول ایتلگان صزقنڭ استقامتی قوتنڭدە طوریدن تأثیر ایتکانلگن. اوقنڭ ئوچی قوت قایسی یاقدن تأثیر ایتکانلگن یعنی قوتنڭ جهتن، صزقنڭ اوزنلغیدە قوتنڭ نی قدر ایکانلگن یعنی شدتن کورسەتە. صزقنڭ باشلاب چققان م نقطەسیدە قوتنڭ تطبیق ایتلگان اورنن کورسەتە.

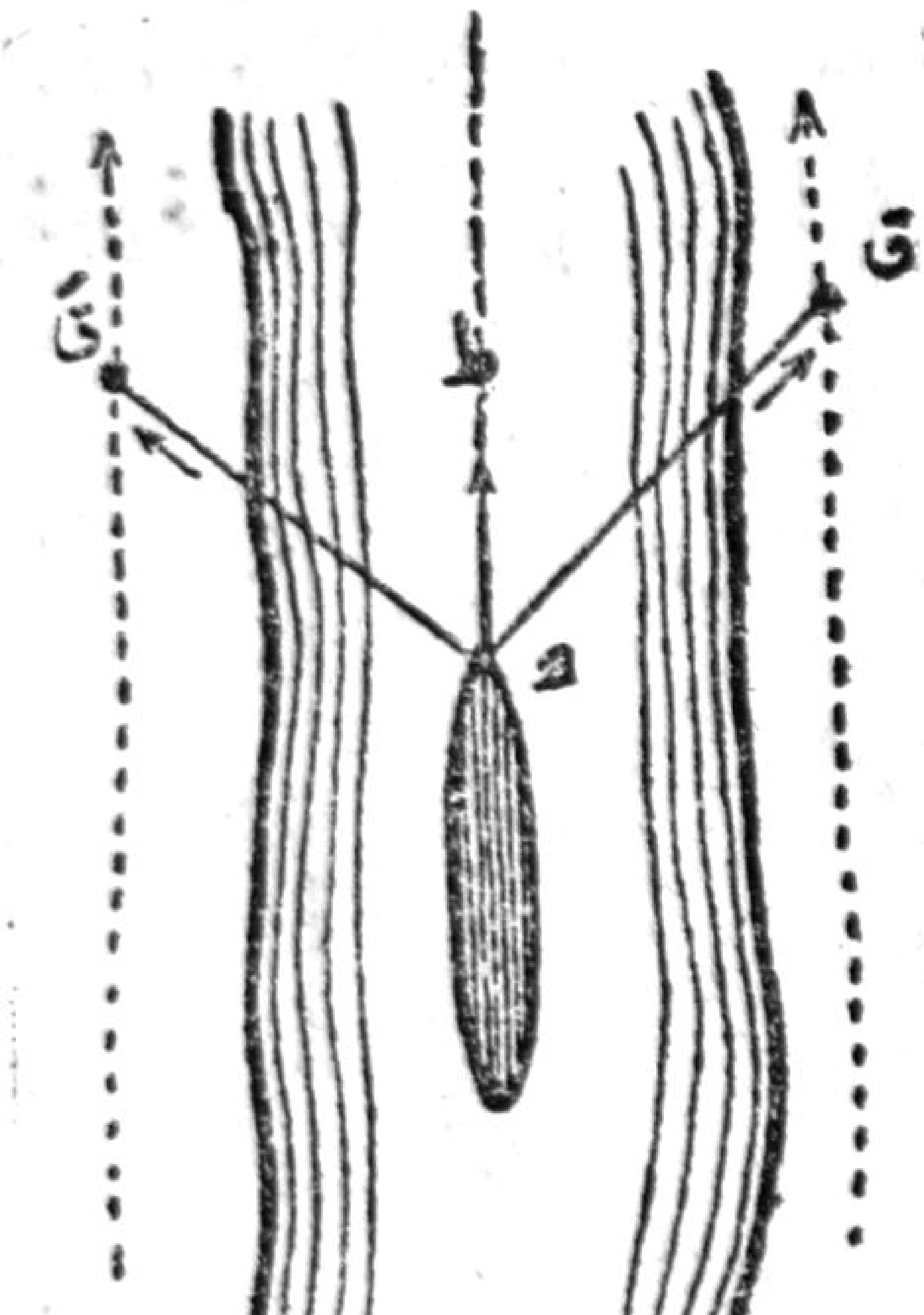
اگردە هر یارطی سانتیمیتر اوزنلق بر کیلوغرام قوتنی کورسەتسە بو قوتنڭ شدتی ٧ کیلوغرام بولغان بولا.



شکل ٤٢

(*) زمانمزدە کیلوغرامدە قوتلر واحد قیاسی سی بولودن قالغاندر. حاضردە شدتی برمیلیغرام چاماسندەغی «دینا» دیب ئەیتلگان قوت، قوتلر اوچون واحد قیاسی ایتوب قبول ایتلگان.

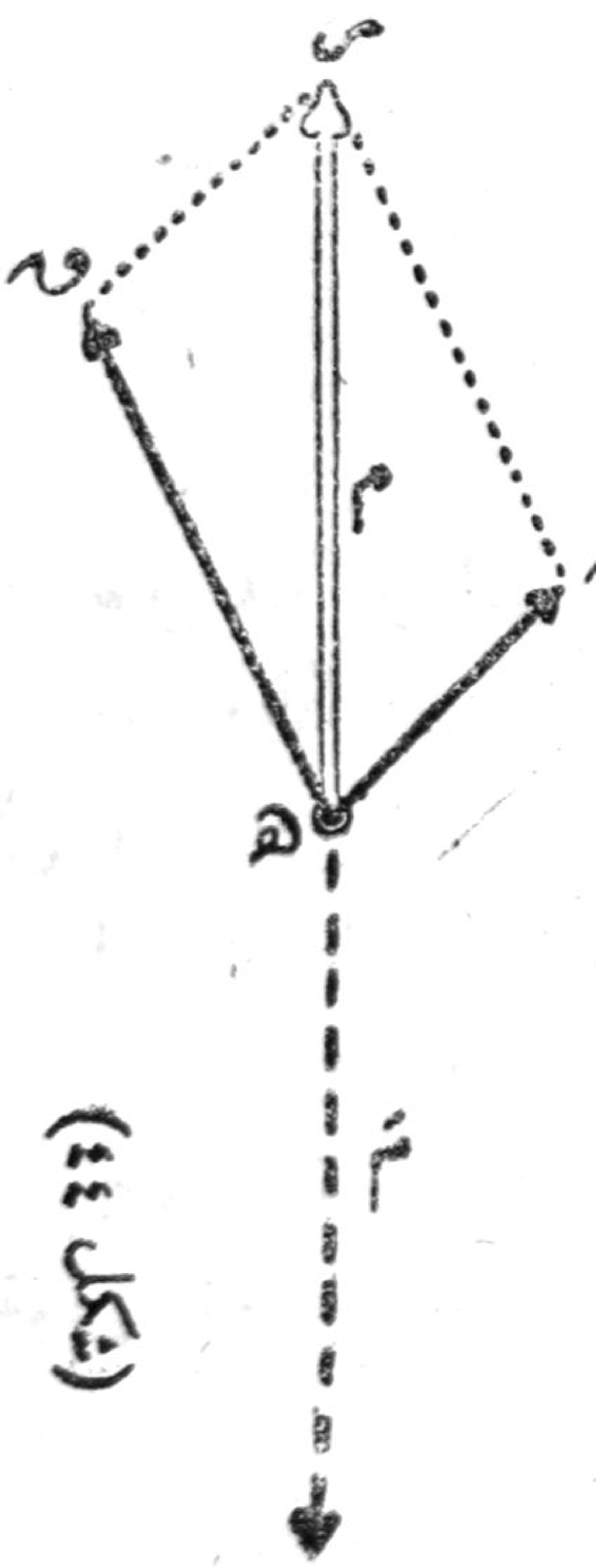
٢٧. قوای متلاقیه. قوای متوازیه.– اگرده بر جسمگه تطبیق ایتلگان قو-تلرنڭ استقامتلری بر برسیله زاویه یاصاسه‌لر، آنده‌ی قوتلرگه «قوای متلاقیه» یعنی بر برسیله اوچراشقان قوتلر دیب ئه‌یتله. اگرده بر یلغه‌ده‌غی که‌مه‌نی صو بویلاب ایکی یاقدن آرقان ایله ایکی کشی تارتسه (شکل ٤٣) شول ایکی کشینڭ قوتلری «قوای متلاقیه» بولالر. بو وقت که‌مه گویا ط طوروسندن برگنه قوت تأثیر ایتکان کبی طوب طوری بارا.



شکل ٤٣

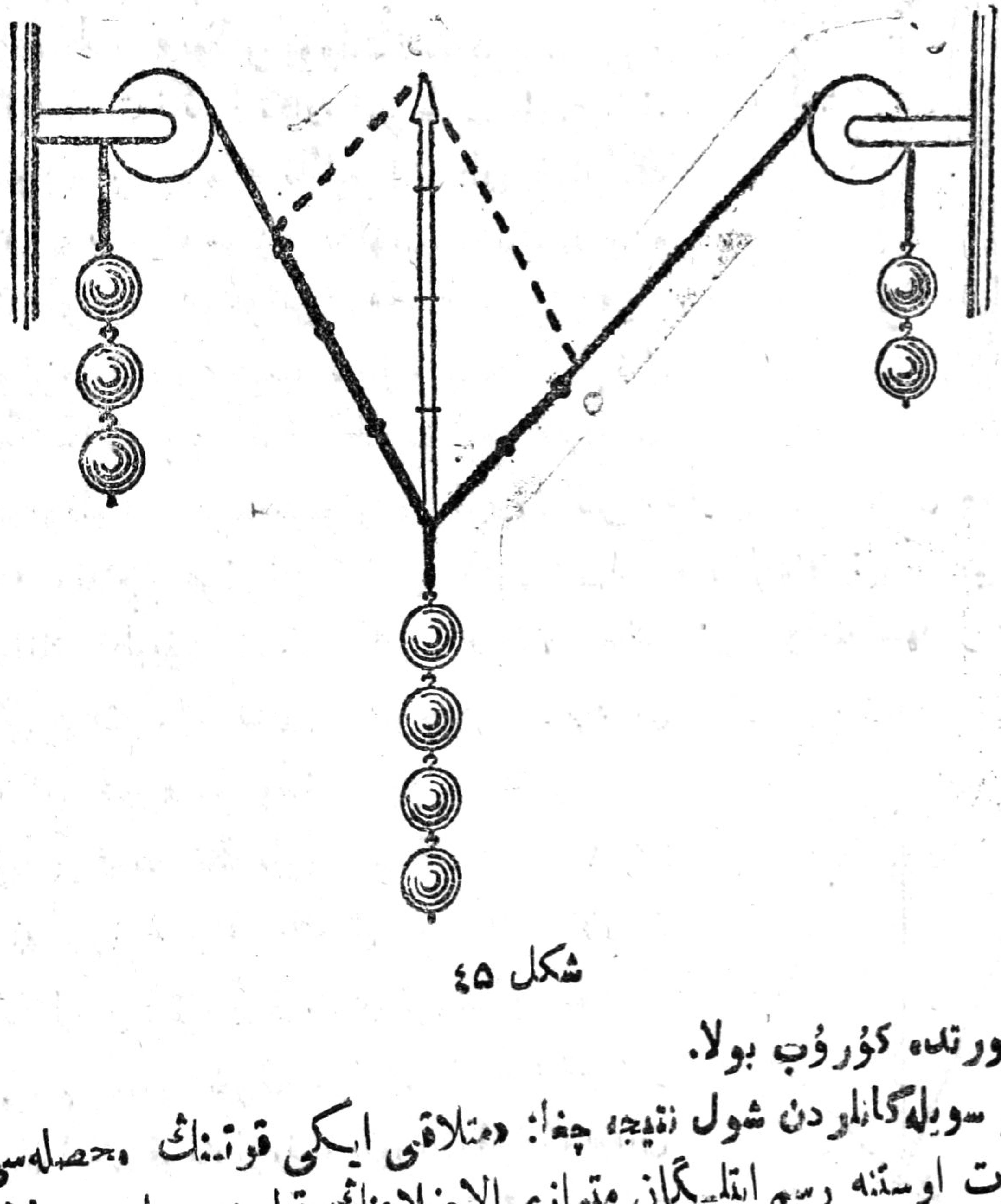
اگرده بر جسمگه تأثیر ایتکان قوتلرنڭ استقامتلری بر برسینه موازی بولوب، بر برسیله برده اوچراشماسه‌لر، آنده‌ی قوتلرگه «قوای متوازیه» یاخود «موازی قوتلر» دیب ئه‌یتله. صنغار ته‌رته‌لی آرباغه جیگلگان پار آتنڭ طارتولری کبی. بو ایکی آتنڭ قوتلری بر برسینه موازی بولوب تأثیر ایته‌لر.

٢٨. متلاقی قوتلرنی ترکیب ایتو. محصله.– ه نقطه‌سنه ق، قَ کبی ایکی متلاقی قوتنڭ تطبیق ایتلگانلکلرن فرض ایتیك. شول وقت شبهه‌سز جسمز شول ایکی قوت آراسندن گویا اوچنچی بر م قوتی تأثیر ایته کبی «مر» طوروسندن یوری باشلی. لکن جسمز ق، قَ قوتلرینڭ بارلغندن کیره‌ك برقوتنڭ تأثیری ایله یوری. بو قوتنڭ نی قدر ایکانلگن بلو ئوچون (شکل ٤٤) ق، قَ قوتلری ئوستنه بر متوازی الاضلاع رسم ایته‌یز. شول متوازی الاضلاعنڭ ه ر قطری شول ایکی قوت اورنینه طورغان قوتنڭ قیمتن کورسه‌ته‌درگه آنی م قوتی دیبکنه یورتیك. مونه بو (م) قوتنه ق، قَ قوتلرینڭ (محصله – *Равнодѣйствующая сила*) سی دیب ئه‌یتله. اگرده ه نقطه‌سنه کیری یاقغه یونه‌لگان م قوتی قدر مَ قوتی تطبیق ایتسه‌ك، ق، قَ قوتلری ایله موازنت حاصل ایتوب جسمز یورمی تیك طورا. بو ایسه م قوتینڭ تمام ق، قَ قوتلری اورنینه طورغانلغن کورسه‌ته.



(شکل ٤٤)

بو حالنی (شکل ٤٥) ده کورسه‌تلـگانچه اوچ گرنی آصو طریقی ایله‌ده اثبات ایتوب بولا. اولڠ یاقغه ایکی کیلوغرام صول یاقغه اوچ کیلوغرام‌اق کر لر آصسه‌ق آنلرنی موازنته طوتو ئوچون اورطاغه دورت کیلوغرام گر آصارغه کیره‌ك بولا. اوشبوقورال ایله‌تورلی مقدارده‌گرلر آصوب هرقایوسینڭ محصله‌لری نی قدر بولغانلغن



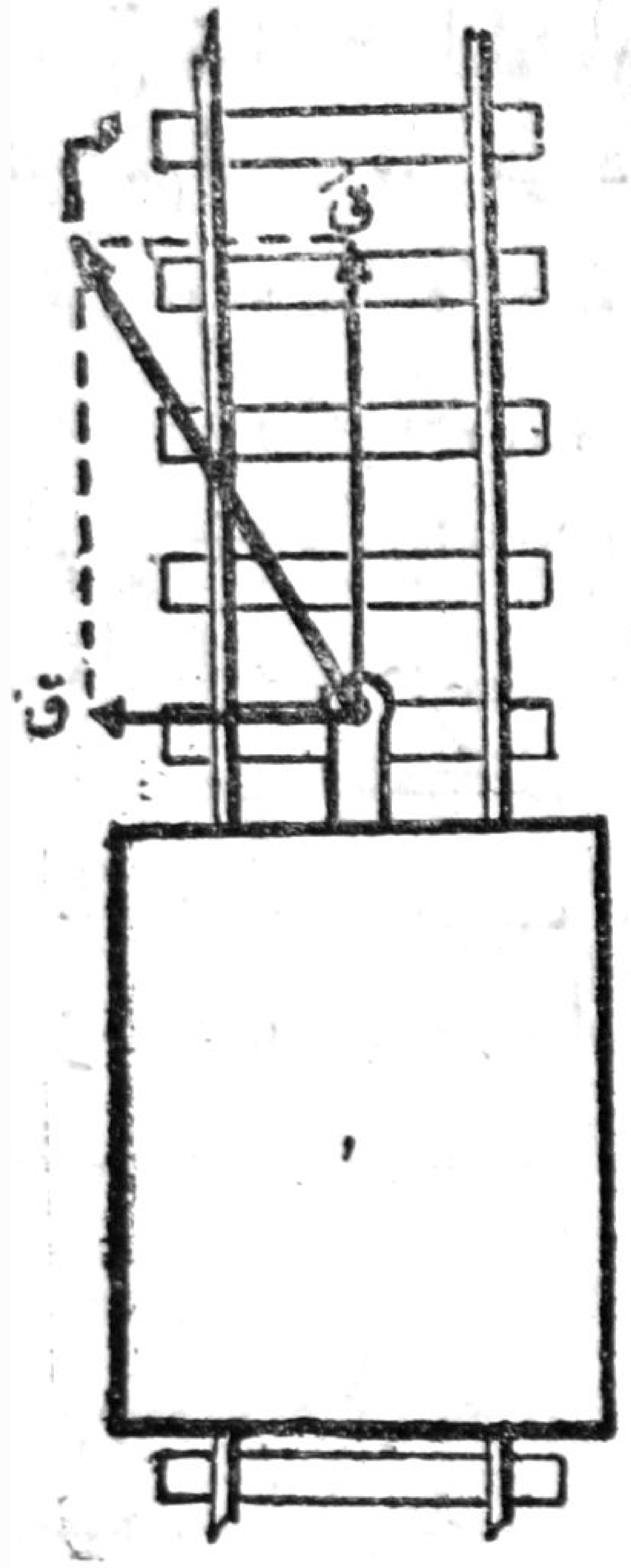
شکل ٤٥

عملی صورتده کوروب بولا.

بو سویله‌گانلردن شول نتیجه چغا: «متلاقی ایکی قوتنڭ محصله‌سی، اول ایکی قوت اوسته رسم ایتلـگان متوازی الاضلاعنڭ قطرینه مساوی بولا.»

ایکی ویاطاغنده کوبره‌ك قوت اورنینه طورغان قوتنی یعنی محصله‌لرن طابوغه، «اول قوتلرنی ترکیب ایتو» دیلر.

٢٩. قوتلرنی تحلیل ایتو- برقوت برنیچه‌قوتکه آیریلا آلا. مثلا (شکل ٤٤) ده‌گی م قوتن باشده اوزنگنه‌بار دیب فرض ایتسه‌ك، شول م قوتن ق، ق کبی ایکی قوتکه آیروب بولا، لکن شونسی بار قوتنی برنیچه قوتلرگه آیرا آلو ئوچون، آیریله‌چق قوتلرنڭ استقامتلری بیلـگیلی بولورغه تیوش.

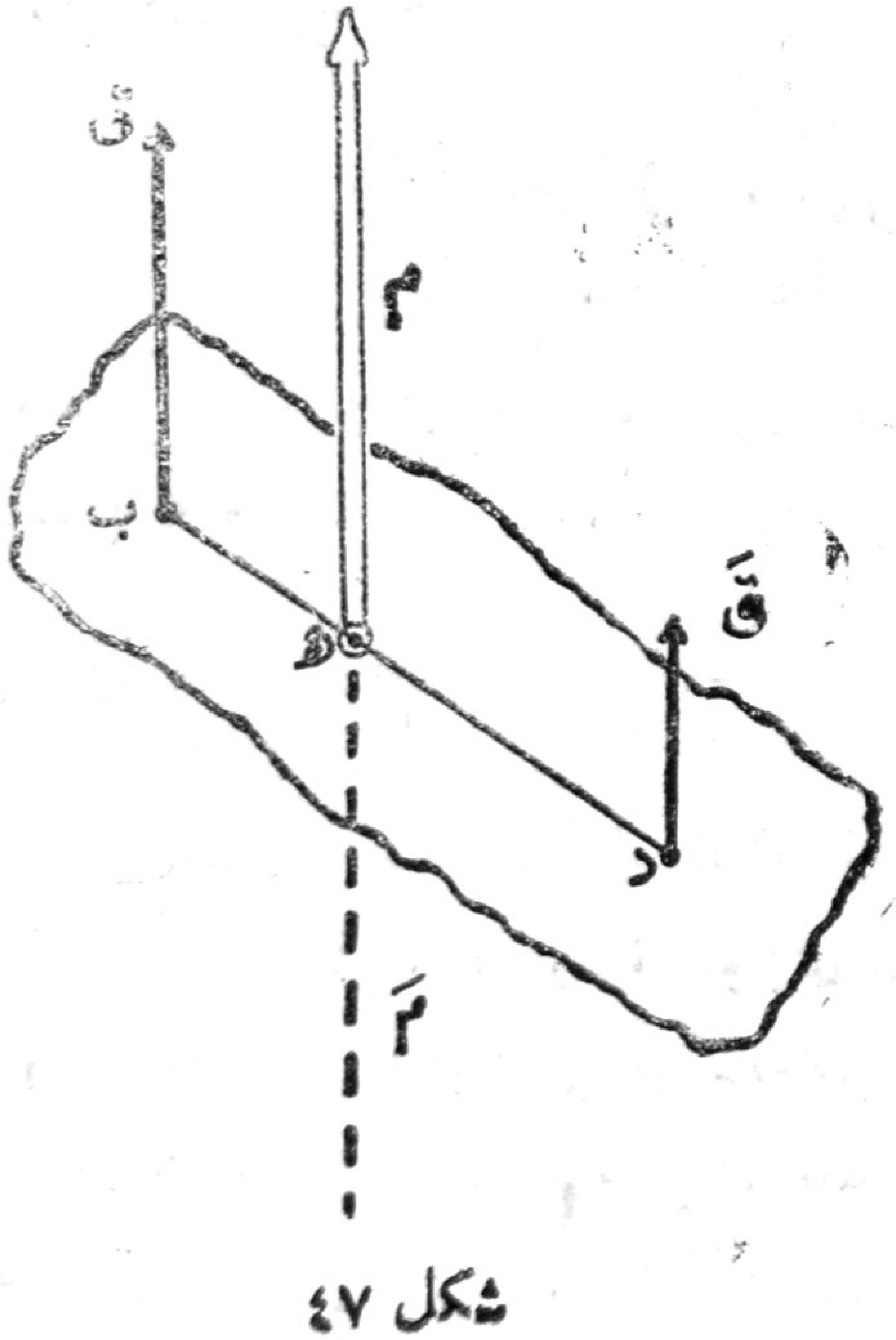


شکل ٤٦

بر قوتنی ایکی ویا بر نیچه قوتکه آیروغه اول (قوتنی تحلیل ایتو - *Разложеніе силъ*) دیب ئه‌یتله.

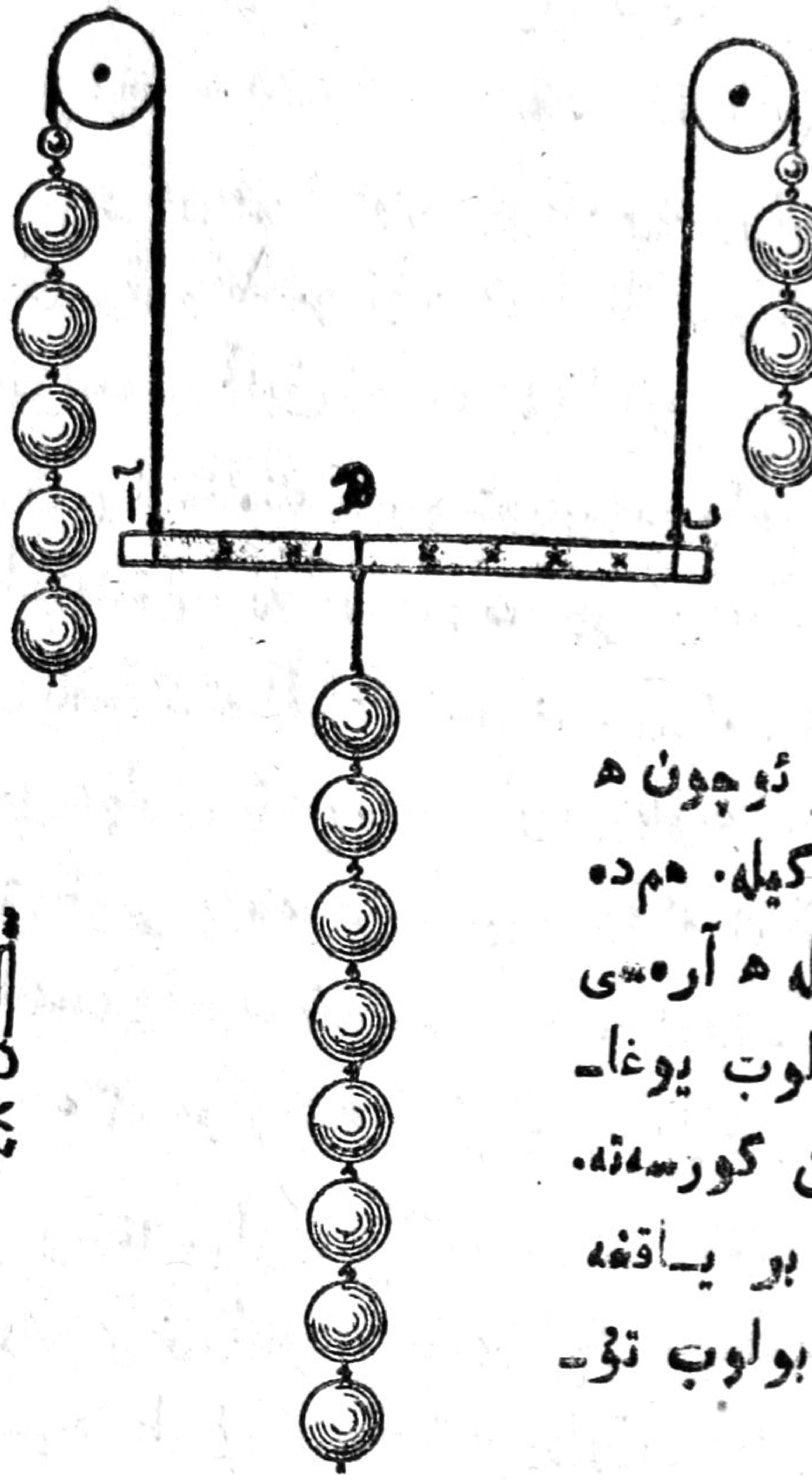
بر قوتنی تحلیل ایتوگه، ریلس ئوستندن یوری تورغان وقوم طاشو ئوچون طوتلا تورغان کچکنه ۋاغوننی مثال ایتوب آلیق (شکل ٤٦) اگرده آت ۋاغوننی یان طرفندن م استقامتنه طارتوب بارسه‌ده واغون ریلس اوستندن قَ استقامتی ایله ایله یوری. چونکه آتنڭ م قوتی - واغون اول یاقغه کیته آلماغانلقدن ق - قَ کبی ایکی قوتکه آیریله تهکه‌رمه‌چلرنی ریلس یان طرفقه یبه‌رمه‌گانلکدن، واغون ده ق قوتی یاقغه بارا آلمی حالبوکه قَ قوتی ئوزی‌گنه قالغانلقدن واغون شول یاقغه طابا یوریرگه مجبور بولا.

۳۰. موازی قوتلرنی ترکیب ایتو- ب، د نقطه‌لرینه وبر برسینه موازی وایکیسیده بر یاقغه یونه‌لگان ق، قَ قوتلری فرض ایتیك. اوشبو ایکی قوتنڭ بارلغینه مساوی هم ب د صزغینڭ ه نقطه‌سینه تطبیق ایتلگان، شولوق یاقغه یونه‌لگان م قوتی اوشبو ایکی قوت اورنینه طورا آلا (شکل ٤٧) یعنی م قوتی ق، قَ قوتلرینڭ محصله‌سی بولا آلا، لکن ه نقطه‌سی ب د خطینی ق، قَ قوتلری ایله معکوسا متناسب ایتوب ایکیگه بولگان بولا. یعنی قَ قوتی ق قوتندن نیچه مرتبه زور بولسه، ب ه صزغی د ه صزغندن شول مرتبه کچکنه بولا. ایکنچی تورلی ئه‌یتکانده: ق× ه ب= قَ ×د ه بولا.



شکل ٤٧

اگرده م قوتی ق، قَ قوتلرینڭ محصله اری بولسه؛ ه نقطه‌سینه م قوتی قدر لکن کیری یاقغه قاراغان مَ قوتی قویسه‌ق،



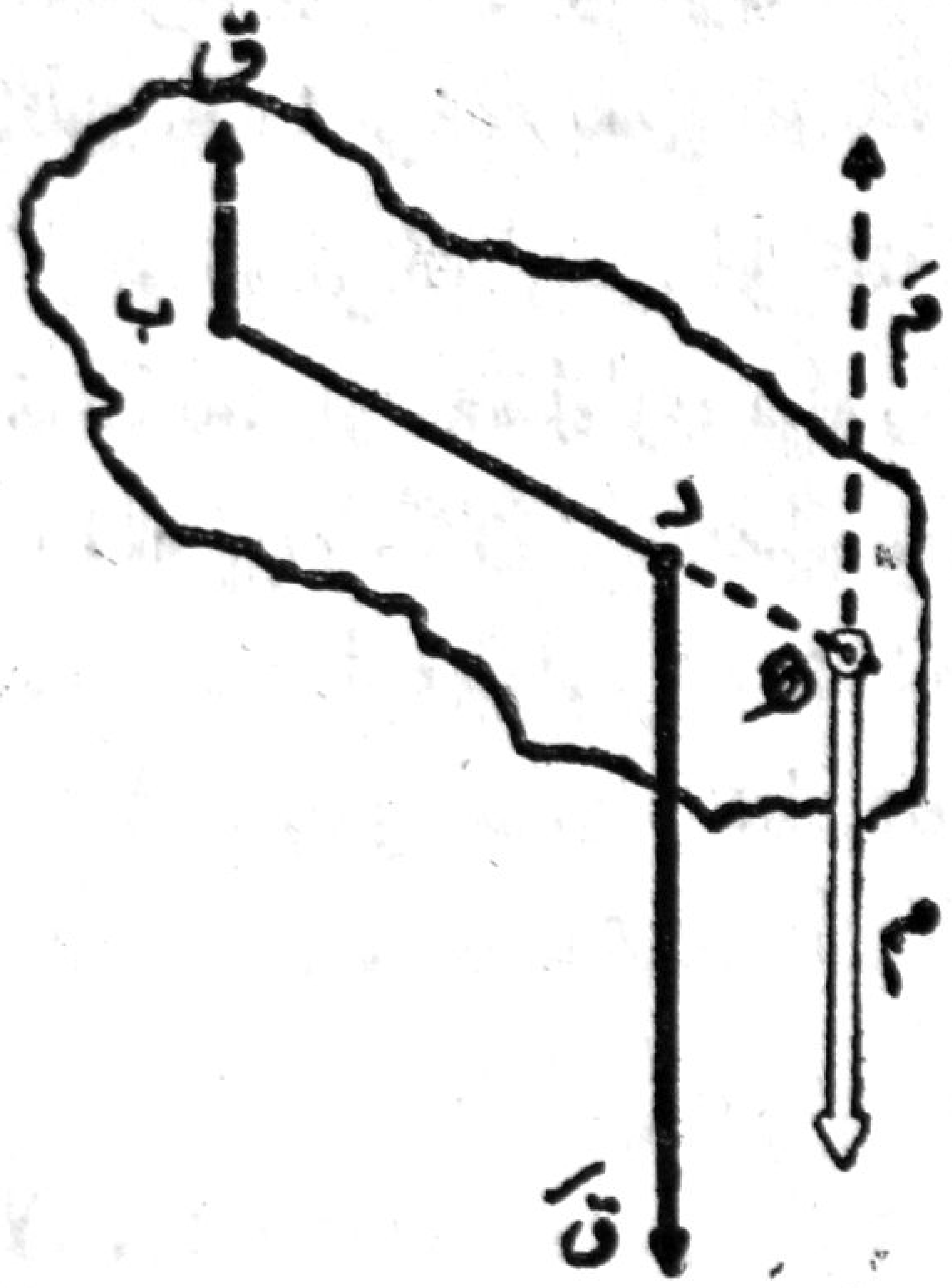
شکل ٤٨

ق و ق̄ قوتلری ایله موازنت حاصل ایته. موازی قوتلر دهگی اوشبو حالنی بیك ساده‌گنه بر قورال ایله اثبات ایته‌رگه ممکن: برسینه ٥ کیلو-غرام ایکنچیسینه ٣ کیلوغرام گر آصاغان ایکی جبلی برور چغر آرقلی ئوتکاروب (شکل ٤٨)، اوزونچه بر طایاقنك آ هم ب نقطه‌لرینه بته-یالیبز. شول وقت طایاقنی موازنتده طوتو ئوچون ه نقطه‌سینه ٨ کیلوغرام گر آصارغه طوغری کیله. همده آ ایله ه آره‌سی ٣ ویرشوك بولسه، ب ایله ه آره‌سی ٥ ویرشوك بولا. یعنی ٥×٣=٣×٥ بولوب یوغا-ریده‌غی نظریه‌نك تمام دوست ایکانلگن گورسه‌ته. بزنك بو اشله‌گان اشارمز ایکیسیده بر یاقغه یونه‌لگان موازی قوتلرنی ترکیب ایتو بولوب ئو-ینده‌گی نتیجه چغا:

«بر جهتکه یونه‌لگان ایکی موازی قوتنك محصله‌سی، اول ایکی قوتنك مجموعینه مساوی بولا. محصله‌نك نقطهٔ تطبیقی، اول ایکی قوت نقطهٔ تطبیقلاری آره‌سن طوتاشدرغان خط مستقیمنی قوتلرنك شدتلاری ایله معکوسا متناسب ایتوب بوله.»

یعنی: ق + ق̄ = م بولسه $\frac{ق}{ق̄} = \frac{ده}{به}$ در.

بر جسمنك ب، د نقطه‌لرینه (شکل ٤٩) تأثیر ایتکان ق، ق̄ قوتلرن فرض ایتیك. بو ایکی قوت بر برسینه موازی بولوب بر برسینك یاغنه یونه‌لگانلر. بو قوتلرنك محصله‌سی، ایکیسی آره‌سنده‌غی آیورمه‌غه مساوی وزور قوت یاغنه یو-نه‌لگان م. قوتیدر. بو م قوتینك نقطهٔ تطبیقی بولغان ه نك ب، د نقطه‌لرینه بولغان براقلغی ق: ق̄ قوتلرینك شدتلاری ایله معکوسا متناسبدر.



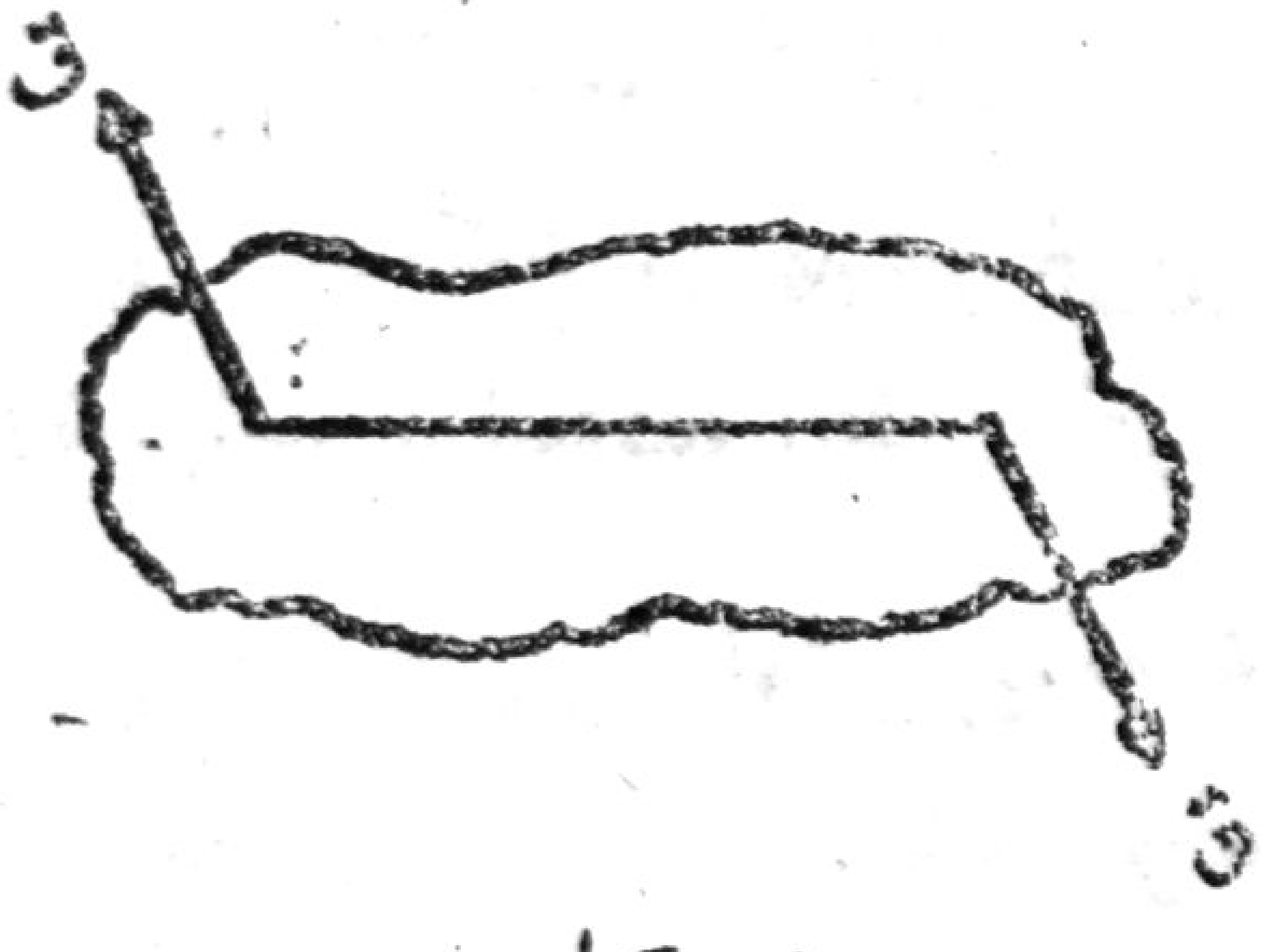
ق، قَ قوتلاری؛ ه نقطه‌سنه تطبیق ایتلگان، م قوتنه مساوی لکن کیری یاقغه یونه‌لگان اوچنچی مَ قوتی ایله موازنت حاصل ایته‌ر.

(شکل ٤٨)ده‌گی قورال موازی قوتلرنڭ اوشبو تورلی موازنتلرن ایضاح ایته‌رگه‌ده یار-یه‌ر. بویولی‌آب، جسمی‌نڭ آ نقطه‌سنه یوقاریدن ٥ کیلوغراماق، ه نقطه‌سینه توبه‌نده‌ن ٨ کیلو-غراملق قوتارنڭ تأثیر ایتکانلگن نظر اعتبارغه آلیق، اوشبو ایکی‌قوت اوزلرینڭ بر برسندن آیورمالرینه‌مساوی‌بولغان، ب نقطه‌سینه تطبیق ایتلگان ٣کیلوغراماق قوت‌ایله موازنت حاصل ایته‌لر. ٥کیلو-

شکل ٤٩

غراماق قوت تطبیق ایتلگان آ نڭ ب گه یراقلغی ٨ویرشوك، ٨ کیلوغراماق قوت تطبیق ایتلگان ه نڭ ب گه یراقلغی ٥ ویرشوك ایکانلگی کورینوب طورا. یعنی: ٥ × ٨ = ٨ × ٥ در.

٣١. مزدوجه *Пара силъ* - اگرده بر جسم‌گه ق، قَ کبی بر برسینه مساوی‌وبربرسینڭ کیری‌یاقلرینه‌یونه‌لگان‌ایکی موازی قوت (شکل ٥٠) تأثیر ایتسه، محصله-لری صفر بولاچقندن، جسم بر یاقغه‌ده کیته آلمیچی، بر کنلککه کیرتلگان جسم‌کبی تیك تیه‌له‌نوب طورر. مونده‌ی قوتلرگه «مز-دوجه» *Пара силъ* دیب‌ئیه‌یتله. اوسته‌ل



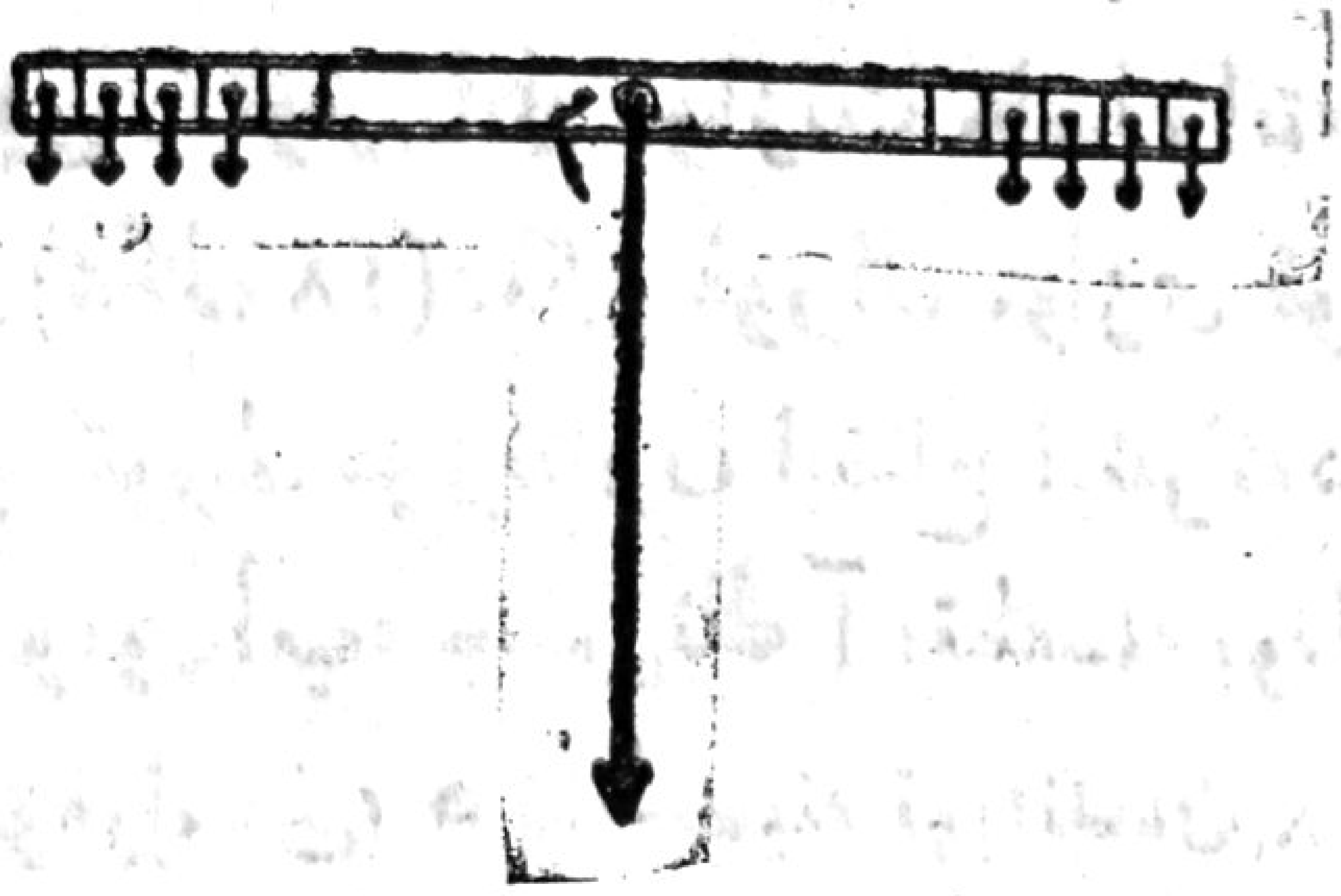
شکل ٥٠

ئوستنه‌بر قه‌رنداش قلم قویوب، ایکی‌یاقدن ایکی چیتنه ایکی بارماق ایله‌تورتسه‌ڭ «مزدوجه» حاصل بولوب قلم تیه‌له‌نوب یوری باشلی.

جاذبهٔ ارضیه تأثیری آستنده موازنت.

٣٢. مرکز ثقلت *Центръ тяжести* - برگنه تورلی ماده‌دن،مثلا تیمردن‌گنه یاصالغان بر طایاق فرض ایتیك. اول طایاقنی بر برسینه تیگز واقغنه

کیسه‌کارگه بولنگان بولسون (شکل ٥١) ابتده بو کیسه‌کلرنڭ هر قـایوسنه تأثیر ایتکان جاذبۀ ارضیه یعنی ییرنڭ طارتـووی بر برسینه تیگز هم موازی‌لر. (*)



(شکل ٥١)

بو قوتلرنڭ بارسی اورنینه طورغان برقوت یعنی بر محصله‌لری بولورغه‌تیوش. بر یاقغه یونه‌لـگان بو محصله بوقوتلرنڭ مجموعسینه مساوی بولورغه، نقطۀ تطبیقی، طایاقنڭ تمام اورطه‌سنده م نقطه‌سنده بولورغه تیوش. هر بـر کیسه‌گـکه تأثیر ایتکان جاذبۀ ارضیه‌نڭ بارلغی اورنینه طورغان محصله، شبهه‌سز اول طایاقنڭ آورلغی بولا. مونـه اوشبو محصله تطبیق ایتلـگان م نقطه‌سینه اول جسمنڭ «مرکز ثقلت *Центръ тяжести*» دیب آیتله.

آصلده ییرنڭ طارتووی بر جسمنڭ واق‌کیسه‌کلرینه‌گنه آیرم تأثیر ایته‌میچی اول جسمده‌گی هر بر ذره‌نی آیرم طارتادر. بناءً علیه اوشبو نتیجه طووا:

«ییرنڭ برجسمده‌گی هر برذره‌نی طارتودن عمومی بر قوت حاصل بولوب، اول قوت جسمنڭ آورلغی بولا. هر بر ذره‌گه تأثیر ایتکان جاذبۀ ارضیه‌لرنڭ محصله‌سی بولغان بوقوتنڭ تطبیق ایتلـگان نقطه‌سنه اول جسمنڭ (مرکز ثقلتی) دیلر».

بر جسمنڭ شکلی وزورلغی اوزگارمه‌گان وقتده، اول جسم قایوغنه ونیندی‌یگنه بر وضعیتده بولسه‌ده، آنڭ مرکز ثقلتی‌نڭ اورنی اوزگارمی.

بر طایاقنی بر اولوشی چیتکه‌چغوب طوررلق ایتوب اوستەل اوستینه‌قویسه‌ق، مرکز ثقلتی اوستەلدەگی اولوشنده بولغان مدتده طایاق اوستەل اوستنده موازنتده طورا.

طایاقنی آقرونلابقنه اوستەل چیتنه شودرا بـاشلاساق مرکز ثقلت اوستەل قرییـن اوزو ایله طایاق ایـه‌نگه توشه.

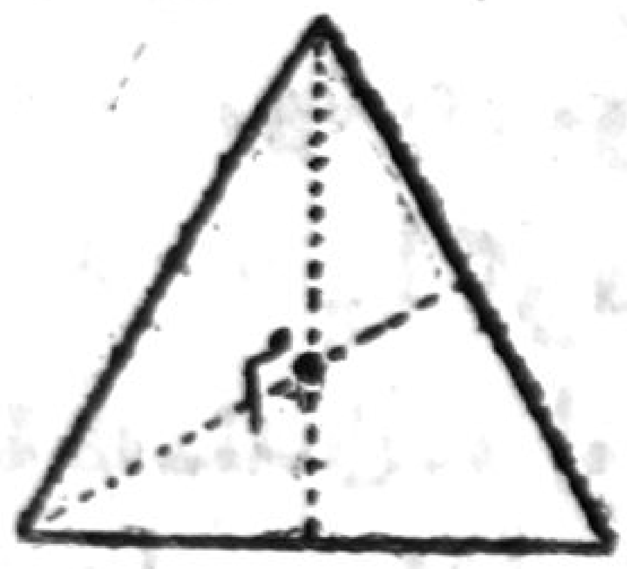
بره‌ر نچکه چبوقنڭ مرکز ثقلتن طابار اوچون آنی پـه‌کینڭ اوتکن قریینه

*) کتابنڭ مقدمه‌سنده ییرنڭ طارتووی تیك طورغان صولرنڭ یوزینه عمود بولغان بر استقامت آلا، واول استقامت‌کـه «استقامت شاقـولیه» دیب آیتله دیگان ایدك. بیك یـراق بولماغان مسافه‌لر اوچون استقامت شاقولیه‌لر بر برسینه موازی دیب قبول ایتله‌لر. بر برسندن ٣١ میتر یـراقلقده بـولغان شاقولار بر برسیله بر ثانیه‌لك‌که زاویه یاصی آلالر.

شکل ٥٢

قویوب، چەبوق هیچ بر یاققە قیشایماساق بولغانغە قدر اوئغە صوئغە شودروب یورتە بز. اگـردە چەبوق بر یاققەدە قیشایمیچی تیك طورسە، شول وقت مرکز ثقلتی پەکینڭ قریبی طورسنە ایکا‌ـنلـگی (شکل ٥٢) آڭلاشلە.

هندسی شکلدەگی متجانس جسملرنڭ (*) مرکز ثقلتی هندسە قاعدەلری یاردمی ایلە بیك انصات طابلە مثلاتیمردن یاصالغان دائروی بر پلاستینکەنڭ مرکز ثقلتی شول دائرەنڭ مرکزندەدر.

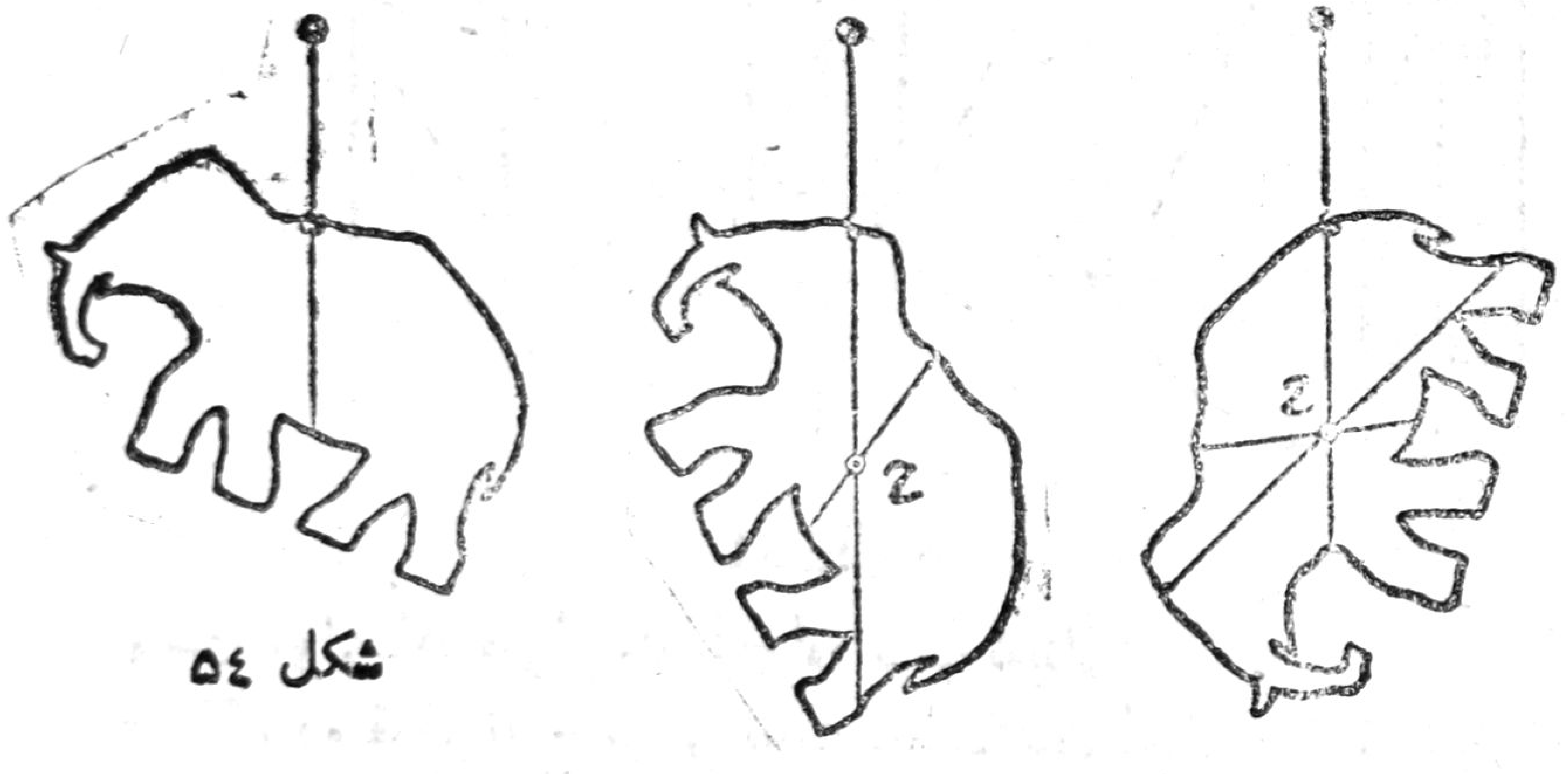


شکل ٥٣

متجانس مادەدن یاصالغان بر کرەنڭ مرکز ثقلتیدە، ئوزینڭ مرکزندەدر مثلث شکلندە یاصالغان پلاستینکەنـڭ مرکز ثقلتی، مثلثنڭ راسلرندن قاعدەلرینڭ اورطە نقطەلرینە طوتاشدرلغان خطلرنڭ کیسشکان م طوروسندەدر.

هندسی شکلدە بولماغان پلاستینکەلرنڭ مرکز ثقلتلری توبەندەگی رەوشچە تعیین ایتلە:

فیل رەوشندە کیسلـگان کارتوننڭ مرکزثقلتن طابارغە تلەسەك، ایڭ الیك بر ئوچندن جب ایلە آصابزدە سلکنمی طورغان یاغن قاراب طورابز. شـول وقت جب طوروسندن کارتون ئوستنە صزابز. صوڭرە یاڭادن چیتدن آصـوب



شکل ٥٤

(*) هر یاغندە کثافتی بر توسلی بولغان جسمگە «متجانس» دیلر. حیز یاکە تیمردن اشلەنگان بر شار متجانس، غرانیت طاشی متجانس توگلدر.

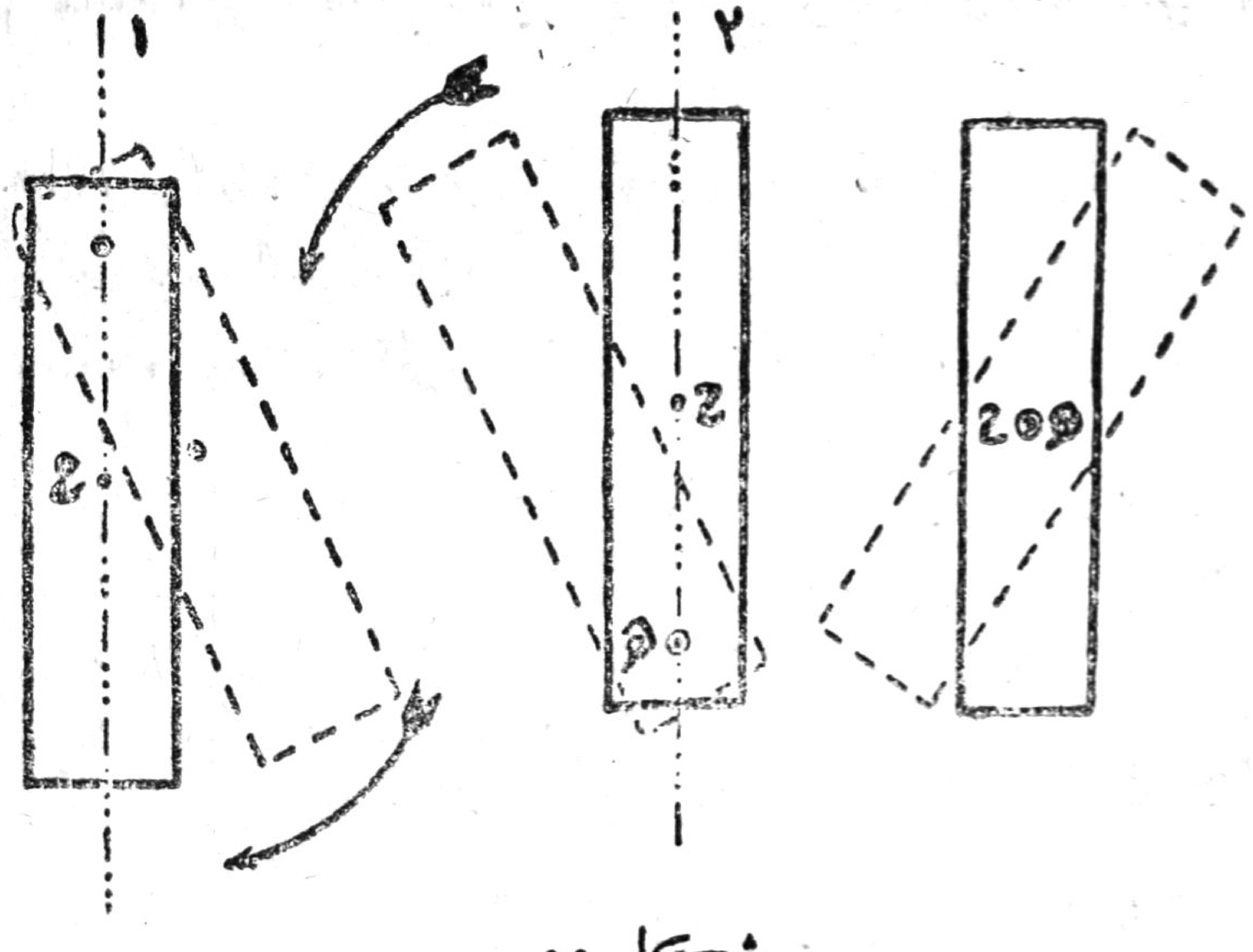
ﻫﺮ ﻗﺎﻳﻮﺳﻨﺪﻩ ﺟﺐ ﻃﻮﺭﻭﺳﻨﺪﻥ ﺻﺰﻗﻠﺮ ﺗﯚﺷﺮﻩﺑﺰ. (ﺷﻜﻞ ٥٤) ﺷﻮﻝ ﺻﺰﻗﺎﺭﻧﻚ ﻛﻴﺴﺸﻜﺎﻥ ﺡ ﻧﻘﻄﻪﺳﻰ ﻃﻮﺭﻭﺳﻨﺪﻩ ﻣﺮﻛﺰ ﺛﻘﺎﺕ ﺑﻮﻻ.

٣٣. ﺑﺮ ﻧﻘﻄﻪﺳﻨﺪﻥﻏﻨﻪ ﺁﺻﻠﻐﺎﻥ ﺟﺴﻤﻨﻚ ﺟﺎﺫﺑﮥ ﺍﺭﺿﻴﻪ ﺗﺄﺛﻴﺮﻯ ﺁﺳﺘﻨﺪﻩ ﻣﻮﺍﺯﻧﺘﻰ- ﺑﺮ ﻧﻘﻄﻪﺳﻨﺪﻥﻏﻨﻪ ﺁﺻﻠﻐﺎﻥ ﺟﺴﻤﻨﻚ ﺟﺎﺫﺑﮥ ﺍﺭﺿﻴﻪ ﺗﺄﺛﻴﺮﻯ ﺁﺳﺘﻨﺪﻩ ﻣﻮﺍﺯﻧﺘﻰ ﺍﻭﭺ ﺗﻮﺭﻟﻰ ﺑﻮﻟﻮﺭﻏﻪ ﻣﻤﻜﻦ:

١ - ﺍﻭﻟﺪﻥ ﻣﺮﻛﺰ ﺛﻘﻠﺘﻰ ﺑﻴﻠﮕﻴﻠﻰ ﺑﻮﻟﻐﺎﻥ ﺑﺮ ﻗﺎﻃﺮﻏﻪ، ﻣﺮﻛﺰ ﺛﻘﻠﺘﻨﻚ (ﺷﻜﻞ ٥٥) ﺍﻭﺳﺖ ﻳﺎﻏﻨﺪﻩﻏﻰ ﻩ ﻧﻘﻄﻪﺳﻨﺪﻥ ﺁﺻﻠﺴﻪ؛ ﻣﺮﻛﺰ ﺛﻘﺎﻟﺘﺪﻥ ﺍﻭﺯﻏﺎﻥ ﺷﺎﻗﻮﻝ ﻩ ﻧﻘﻄﻪﺳﻨﺪﻥﺩﻩ ﺋﻮﺗﺴﻪ ﻗﺎﻃﺮﻏﻪ ﻣﻮﺍﺯﻧﺖ ﺣﺎﺻﻞ ﺍﻳﺘﻪ ﺍﻭﯓﻏﻪﺩﻩ ﺻﻮﻟﻐﻪﺩﻩ ﻗﻮﺯﻏﺎﻟﻤﻰ. ﺍﻭﺷﺒﻮ ﻭﺿﻌﻴﺘﻨﺪﻥ ﺁﺯﻏﻨﻪﺑﺮ ﻳﺎﻗﻐﻪ ﻗﻴﺸﺎﻳﺘﺴﻪﺩﻩ ﻳﺎﯓﺎﺩﻥ ﺍﻭﻟﮕﻰ ﺣﺎﻟﻨﻪ ﻗﺎﻳﺘﺮﻏﻪ ﻃﺮﻳﺸﻪ.

ﻣﻮﻧﺪﻯ ﻣﻮﺍﺯﻧﺘﻜﻪ «ﻣﻮﺍﺯﻧﺖ ﻏﻴﺮ ﻣﺘﺤﻮﻟﻪ» ﺩﻳﺐ ﺋﻪﻳﺘﻠﻪ.

٢ - ﺍﮔﺮﺩﻩ ﻗﺎﻃﺮﻏﻪﻧﻰ (ﺷﻜﻞ ٥٥ - ٢) ﻣﺮﻛﺰ ﺛﻘﻠﺘﺪﻥ ﺍﻭﺯﻏﺎﻥ ﺷﺎﻗﻮﻝ ﺍﺳﺘﻘﺎﻣﺘﻰﻩ ﻧﻘﻄﻪﺳﻨﺪﻥﺩﻩ ﺍﻭﺯﺳﻪ، ﻗﺎﻃﺮﻏﻪ ﻣﻮﺍﺯﻧﺘﻪ ﻃﻮﺭﺍ ﺁﻻ. ﻟﻜﻦ ﺷﻮﻝ ﻭﺿﻌﻴﺘﻨﺪﻥ ﺁﺯﻏﻨﻪ ﻗﻴﺸﺎﻳﺴﻪ، ﻗﺎﻃﺮﻏﻪ ﺋﻪﻳﻠﻪﻧﻮﺏ ﺗﻮﺑﻪﻥ ﻳﺎﻗﻐﻪ ﻃﺎﺑﺎ ﺗﻮﺷﻪ ﻭﻳﺎﯓﺎﺩﻥ ﺍﻭﻟﮕﻰ ﻭﺿﻌﻴﺘﻪ ﺁﺻﻼ ﻗﺎﻳﺘﺎ ﺁﻟﻤﻰ.



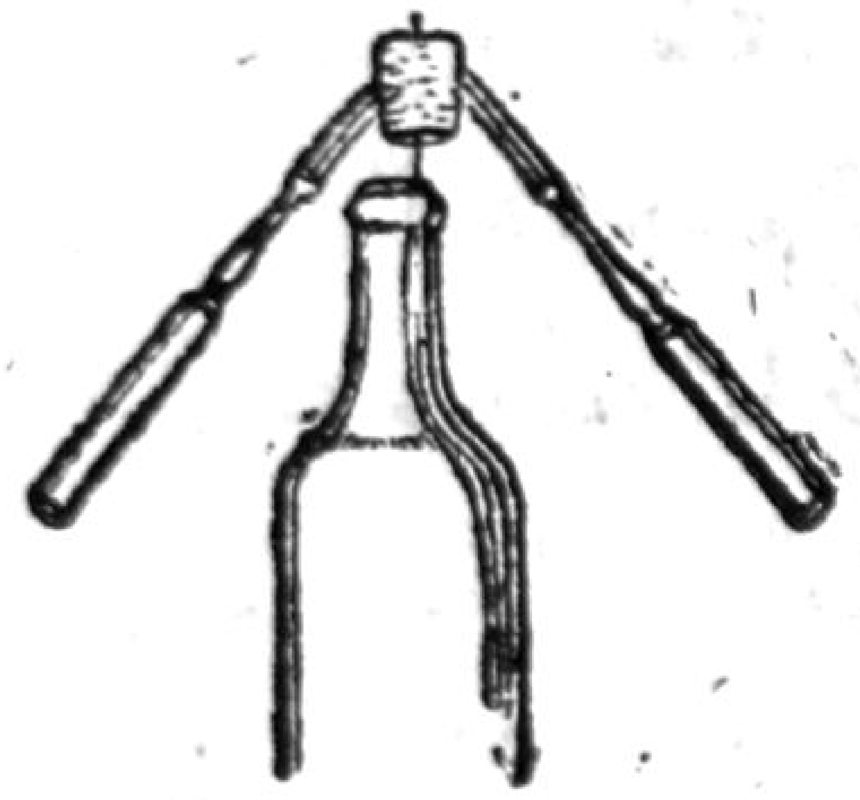
ﺷﻜﻞ ٥٥

ﻣﻮﻧﺪﻯ ﻣﻮﺍﺯﻧﺘﻜﻪ «ﻣﻮﺍﺯﻧﺖ ﻣﺘﺤﻮﻟﻪ» ﺩﻳﺐ ﺋﻪﻳﺘﻠﻪ.

٣ - ﺍﮔﺮﺩﻩ ﻗﺎﻃﺮﻏﻪ ﺡ ﻣﺮﻛﺰ ﺛﻘﺎﻟﺖ ﻧﻘﻄﻪﺳﻨﺪﻥ ﺁﺻﻠﺴﻪ، ﻗﺎﻃﺮﻏﻪﻧﻰ ﻗﺎﻳﺴﻰﻏﻨﻪ ﻳﺎﻗﻐﻪ ﺑﻮﺭﻭﺏ ﻗﻮﻳﺴﻪﯓﺪﻩ ﺗﻴﻚ ﻃﻮﺭﺍ ﻳﻌﻨﻰ ﻣﻮﺍﺯﻧﺖ ﺣﺎﻟﺘﻪ ﺑﻮﻻ (ﺷﻜﻞ ٥٥ - ٣). ﻣﻮﻧﺪﻯ ﻣﻮﺍﺯﻧﺘﻜﻪ «ﻣﻮﺍﺯﻧﺖ ﺩﺍﺋﻤﻪ» ﺩﻳﺐ ﺋﻪﻳﺘﻠﻪ.

بو تجربه‌لردن اوشبو نتیجه چقا:

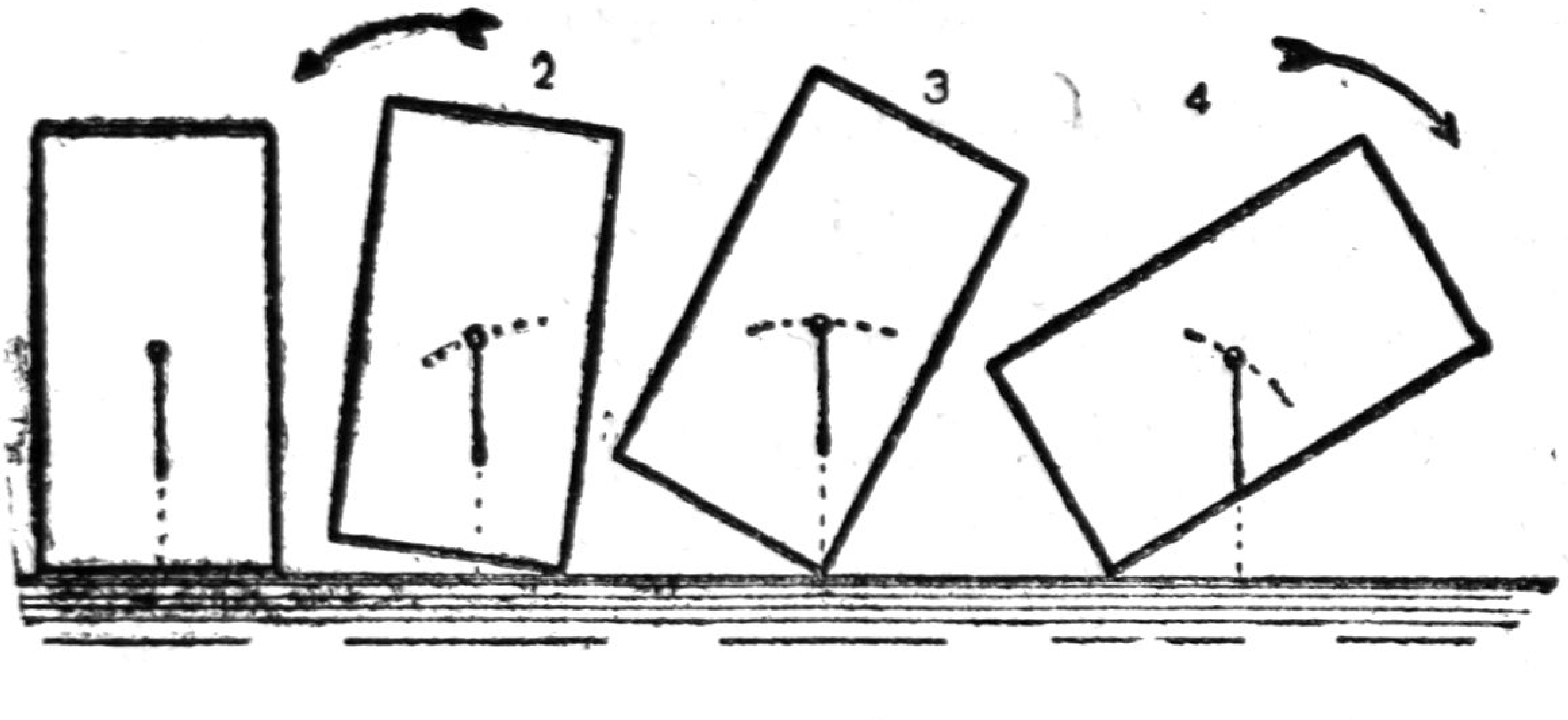
«بر نقطه‌سندن آصلغان بر جسمنڭ جاذبهٔ ارضیه تاثیری آستنده موازنتده طورووی ئوچون مرکز ثقلت ایله جسم آصلغان نقطه ایکیسی ده بر خط شاقولی استقامتنده بولورغه تیوش. اگرده جسمنڭ آصلغان نقطه‌سی مرکز ثقلتنڭ ئوست یاغنده بولسه موازنت غیر متحوله، اگرده مرکز ثقلتنڭ آست یاغنده بولسه موازنت متحوله اگرده مرکز ثقلت ایله بر نقطه‌ده بولسه موازنت دائمه بولا.»



شکل ٥٦

اورته‌سنه اینه چه‌نچلگان بر پروبکانڭ ایکی یاغنه (شکل ٥٦) ده کورلگان ره‌وشچه چه‌نچکی قاداغاچ، اینه‌سینڭ اوچی ایله بر شیشه چیتنه قویوب تۆرلیچه قیشایتوب قاراساقده برده جغلماس. بو نیگه‌بولای؟ هم‌ده موازنتنڭ نیندی نوعسی بولا.

٣٤. افقی بر سطح اوستنده‌گی جسمنڭ موازنتی - اوزونچه آغاچ برشاقماقنڭ مرکز ثقلتی طوروسنه اوزونچه بیتنه بر قاداق قاقوب، شول قاداقغه اوچنه آور نه‌رسه بولغان بر جب آصیق. صوڭره آنی افقی بر سطح ئوستنه اوطرتوب‌ده یان طرفقه قیشایته باشلیق، (شکل ٥٧) هم‌ده جبنڭ قای یاقغه طابا حرکت ایتکانلگن دقت ایتیك.



شکل ٥٧

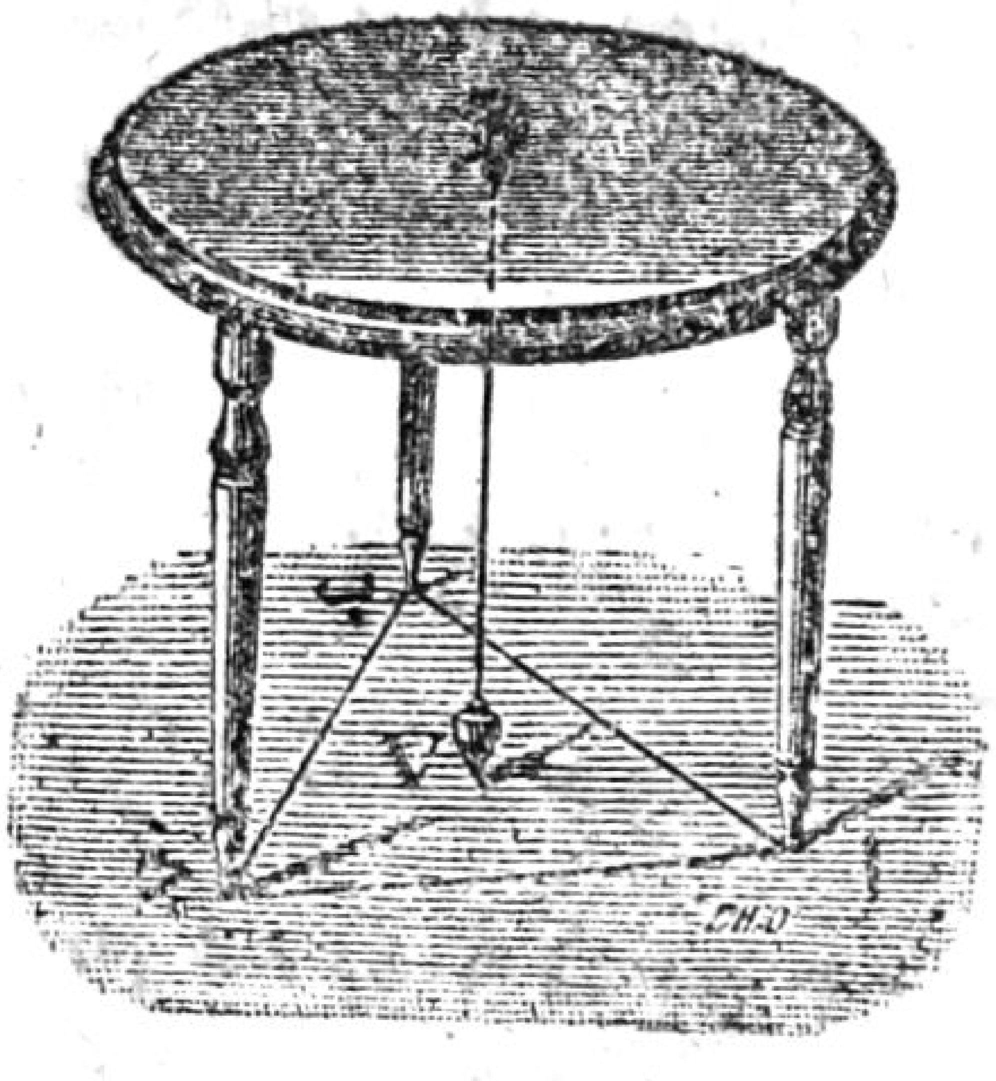
شاقماق آزغنه قیشایغان چاقده (شکل ٥٧ - ٢) مرکز ثقلت همان یوغاری کوته‌ریله جبنڭ استقامتیده استناد سطحی اچنده بولا. اگرده شول وقت شاقماقنی اچندرسه‌ق، یاکادن کیری قایتوب اوطرا.

اگرده قیشایو کوب بولسه (شکل ٥٧، ٤) مرکز ثقلت تووبه‌نگه طابا توشه باشلی جبنڭ استقامتی‌ده استناد سطحینڭ طشنده بولا. اگرده شاقماق قولدن

اچقندراسه، یاشادن اولگی وضعیتنه قایتا آلمی وحرکت ایتکان یاققه آوادر. شاقماق اوشبو یورودن شوندی بر وضعیت (شکل ٣،٥٧) آلاکه» جب تمام شاقماقنڭ قرییی طوروسنده بولا، مرکز ثقلتی دهایك بییك طورغان چاقی بولا. بو وقت «موازنت متحوله» حالنده بولا. بو تجربه‌لردن شول نتیجه چقا:

«ایده‌ن ئوسته‌ل کبی افقی بر سطح ئوستنده بولغان جسم، مرکز ثقلتندن چقغان شاقول استقامتی استناد سطحی‌نڭ اچندن اوزغان وقتده‌غنه موازنت حالنده بولا آلا».

اگرده جسم تمام بر یوزی ایله سطح ئوستنده بولمیچه بر نیچه نقطه‌سی ایله‌گنه سطحقه تیوب طورسه، اول وقت شول نقطه آراسن طوتاشدرودن حاصل بولغان شکل ذوکثیرالاضلاع، اول جسمنڭ استناد سطحی بولا. مثلا اوچ آیاقلی بر ئوسته‌لنڭ (شکل ٥٨) استناد سطحی، (ا ب ج) مثلثی بولا.



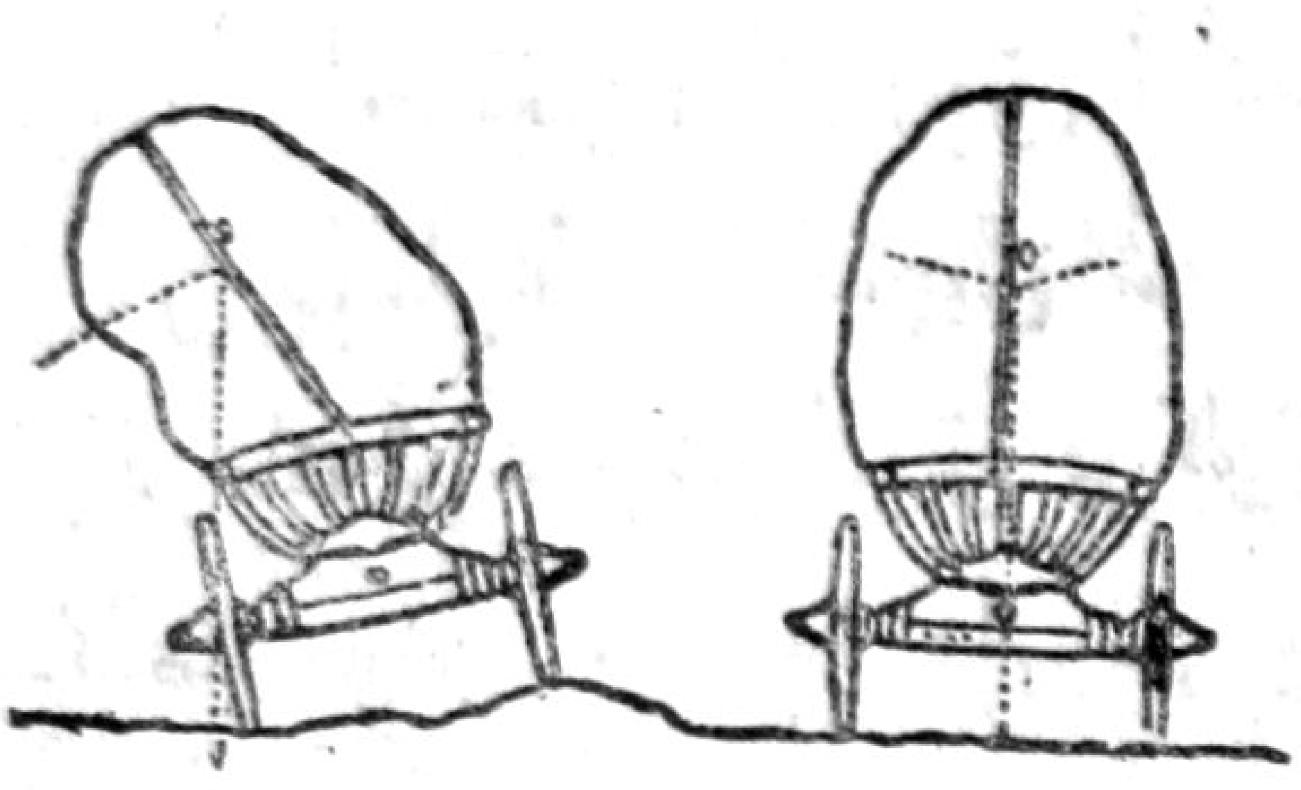
شکل ٥٨

دورت آیاقلی بر ئوسته‌لنڭ استناد سطحی، دورت آیاغینڭ سطحقه تیگان ئوچارینڭ بر برسینه طوتاشدریلوودن حاصل بولغان مستطیل بولا.

آیاق اورا باصقان بر کشینڭ استناد سطحی، ایکی طابانی تیگان سطح ایله ایکی طابان آراسنده‌غی سطح بولغانلقدن؛ کشینڭ یغلمی موازنتده طوروی ئوچون مرکز ثقلتندن چقغان شاقول استقامتی شول سطح اچندن اوزارغه تیوش بولا. بر قولنه چیله‌ك ایله صو کوته‌رگان کشی ایکنچی قولی یاققه قیشایورغه مجبور بولا. حالبوکه آرقسنه یوك کوته‌رگان کشی آلغه طابا قیشایه. بو قیشایولرنڭ هر قایوسی مرکز ثقلتدن چقغان شاقول استقامتی استناد سطحی اچندن اوزدرو ئوچوندر.

جسملرنڭ مرکز ثقلتلری نی قدر توبه‌نده واستناد سطحلری نی قدر زور بولسه‌لر، اول جسملرنڭ موازنتلری شول قدر غیر متحوله یعنی نق بولالر.

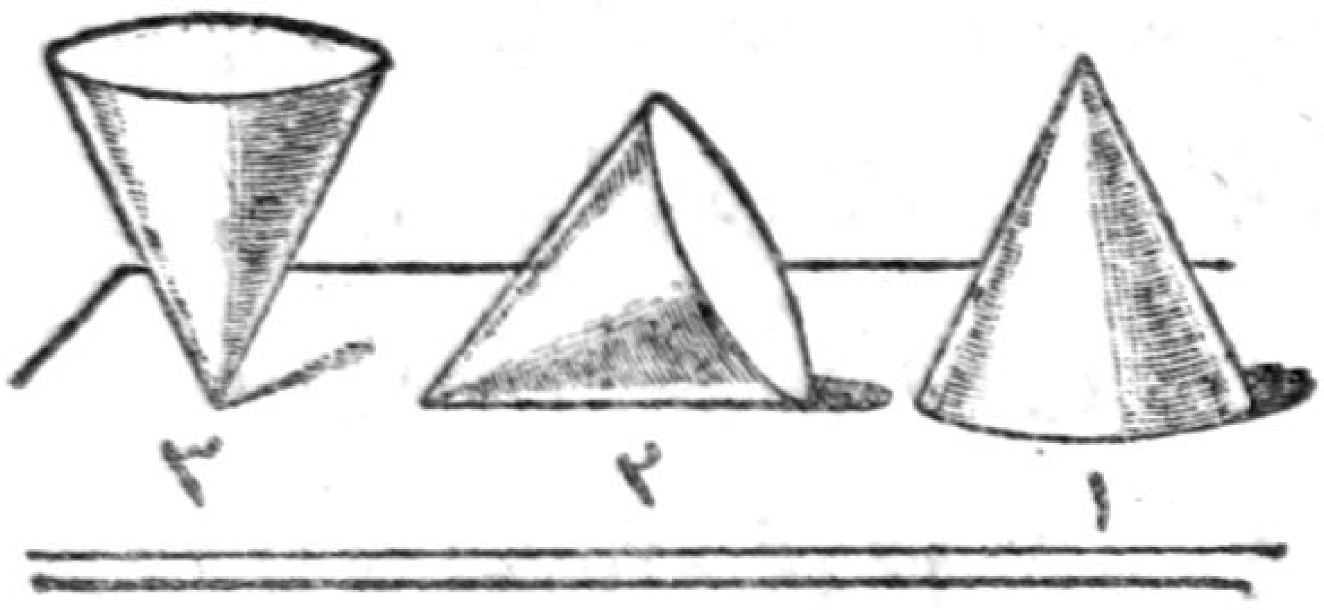
«حاجی یاتماس» یاکه «وانکه صانکه» دیب ئه‌یتلگان وتوبلری قورغاشلی بولغان قورچاقلر مرکز ثقلتلری بیك توبه‌ن بولو سببلی بر ده یغلمیلر یاتقرلسه‌لرده حاضر کیری طورالر. حالبوکه بچه‌ن تویه‌لگان آربالر آزغنه قیشایو



شکل ۵۹

ایله مرکز ثقللارندن چققان شاقوللار استناد سطحلرینک طشینه چقوب کیتکانلکدن (شکل ۵۹) حاضر آوالار.

افقی بر سطح اوستنده‌گی برجسمنک اوچ تورلی موازنتدن بیلک آنصات کورو اوچون آغاچ یا که باشقه بر نرسه‌دن یاصالغان مخروط آلایز. (شکل ۶۰) اگرده مخروطنی توبی ایله اوطرتسه‌ق، مرکز ثقلی سطحقه ایلک یاقن بولغان وضعیت بولغانلقدن «موازنت غیر متحوله» حاصل بولا. آزغنه کرته‌روب‌ده اوچقندرسه‌ق یینه اولکی وضعیتنه قایتا. اگرده یانی ایله یاتقزسه‌ق، نیندیگنه وضعیتده بولسه‌ده مرکز ثقلننک سطحقه بولغان یراقلغی اوزگارمه‌گانلکدن هر قایوسنده تیک طورایعنی «موازنت دائمه» بولا.



شکل ۶۰

اگرده مرکز ثقلندن چققان شاقول استنادقی اوچندن اوزاراق رەوشده ایتوب اوچی ایله طوردرسه‌ق، مرکز ثقلت استناد سطحنه‌ایلک یراق بولغان بر وضعیت آلغانلقدن «موازنت متحوله» بولا. جزئیگنه قیشایو ایله موازنت بوزولوب سطحقه توشه واولگی وضعیتنی یا‌ئادن آلا آلمی‌در.

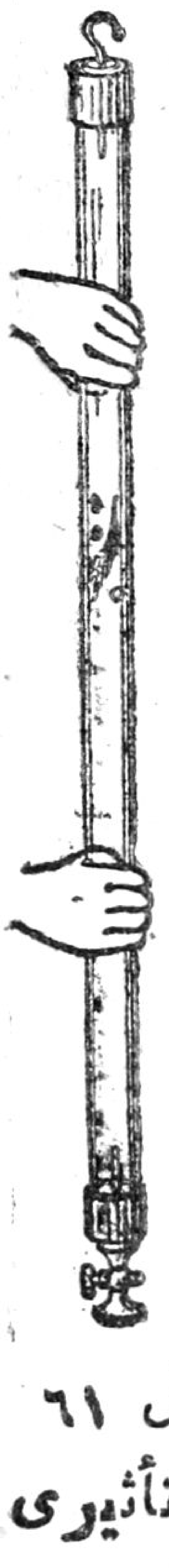
تورلی حرکتلر

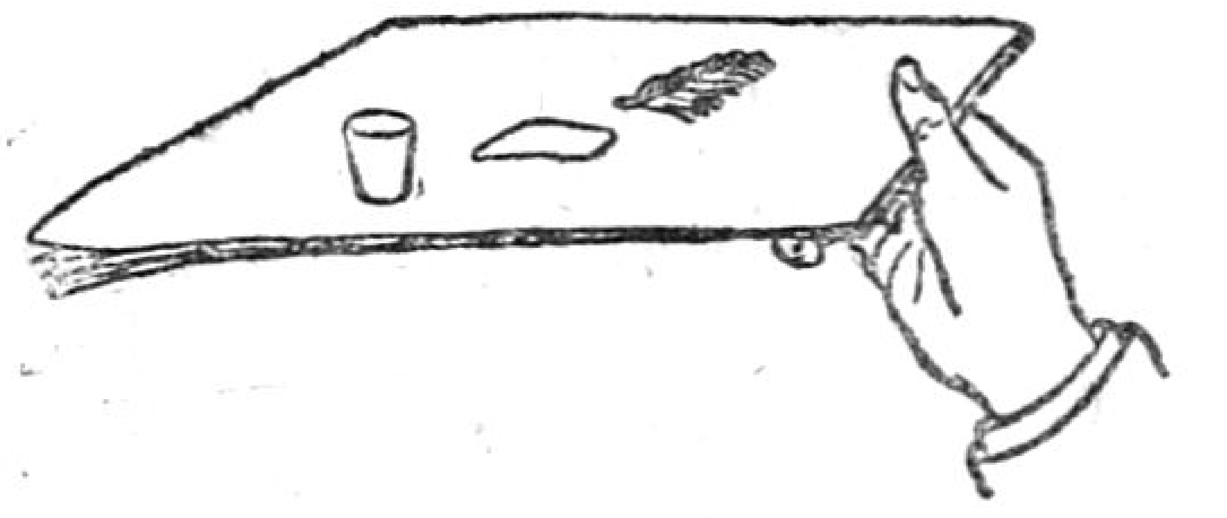
۳۵. جسملرنک ییرگه طابا توشولری، سقوط قانونلری. اگرده بزبەدره، کاغذ وقوش جونی کبی تورلی آورلقده وتورلی زورلقده‌غی جسملر آلوب، بارسن بربولی قولدن اچقندرسه‌ق، تورلیسینک تورلی قزواق ایله توشکانلکلرن کوره‌ز. موندن بزگه، جسملرنی قدرآوربولسه‌لر شول‌قدر تیز ییرگه‌طاباتوشکان کبی‌کورونه‌لر.

بو خطا فکر ایتالیالی غالیله اسملی عالم زمانینه قدر دوام ایتدی. توبەندگی تجربه‌لر بو خطانی بزگه بیلک آچق آچوب بیره‌لر: کچکنه‌گنه بەدره ایله زورغنه‌غزنه کاغذی آلوب ایکیسن بربولی ییرگه طابا توشرسه‌ک، غزنه بەدره‌دن آوربولسه‌ده آندن صوک توشه. بوتجربه‌ده غزنه‌نک آقرون توشووینه هوانک قارشی‌طوروووی

سبب بولغانلغی بیک آچق آنگلاشله. تیب تیگز ایتوب ایکی کاغذ کیسه‌گی کیسوب برسن یومالاب ایکنچین شول‌کویی بیرگه طابا توشرسه‌لر، شبهه‌سز یومالانغانی ایلگره‌ك توشه. شولایوق برکارتون قریبی ایله‌ن یوزینه قاراغانده شه‌بره‌ك توشه. خلاصه بوتجربه‌لر هر قایوسی بیرگه توشکان جسملرننگ حرکتلرینه هوانینگ قارشی طورغانلغی وجسم نی قدر زور بولسه بوقارشی طورو شول قدر زور بولغانلغی آنگلاشله.

«نیوتون طروباسی» دیب ئه‌یتلگان قورال ایله (شکل ٦١) یاصالغان تجربه مسئله‌نی بیگره‌ك آچق آنگلاته. بو طروبا اچینه یه‌دره ایله برجون کیسه‌گی صالنوب کینه‌تکنه توبه‌نده‌گی اوچی یوغاریغه ئه‌یله‌ندرلسه ایلنگ ألیك قورغاش آندن صونگ جون توشکانلگی کوریله. حالبوکه کرانتی بیکله‌نوب و اچنده‌گی هواسی هوا بوشاتقچ ایله بوشاتلوب تجربه یاصالوب قاراالسه یه‌دره وجوننینگ هر ایکیسی بر یولی توشکانلگی کوریله.





شکل ٦٢

اگر ده بردفتر اوستنه آق بور، پروپکا وجون قویوب دفترنی قولدان اچقندرسه‌ق بارسی ده بریولی بیرگه توشه‌لر، (شکل ٦٢) حالبوکه اول جسملر دفترسز بولغانده آیرم توشه‌لر ایدی.

بو تجربه‌لر بزگه آنگلاته که جسملرننگ بیرگه تورلی قزولق ایله توشولرینه هوانینگ اول جسملرگه تورلیچه قارشی طورووی سبب بولا ایکان.

هم ده «خلاده یعنی هیچ برغاز بولماغان اورنده» یا که ده هوا وباشقه بر غازنینگ قارشی طورووی بارسینه بر تورلی بولغان تقدیرده جسملر بارسی ده برسرعت ایله توشه‌لر.» دیگان قانون طوغریدر. (برنچی سقوط قانونی)

بیرگه طابا توشکان جسمگه (هوانینگ تأثیری یوق فرض ایتلگان ده) بیرننگ طارتووی دائمی صورتده تأثیر ایتکانلکدن آننگ سرعتی همان آرتابارا.

شکل ٦١

بیرگه توشکان جسمننگ سرعتی بیک شه‌ب بولغانلقدن آننگ حرکتن واسطه‌سز تیکشرو بیک قیون بولا. بو اورنده بیرننگ طارتوون وآننگ تأثیری ایله جسملرننگ حرکتن بیک درست ایتوب کورسه‌تورغان واسطه‌لردن بحث ایتمیچی

اوشبو حرکتده جاری بولغان قانون ایله آنڭ حقنده بر درجه‌که قدر قناعت حاصل ایتدره تورغان واسطه‌نی‌غنه آڭلاترغه طر یشاچقمز.

اگرده هواسز اورنده ییرکه طابا توشکان بر جسم توشه باشلاوندن بر ثانیه اوزغاچ مثلا ب قدر مسافه یوروسه ایکنچی ثانیه اچنده - ٣ ب، اوچنچی ثانیه اچنده ٥ ب، دورتنچی ثانیه اچنده - ٧ ب قدر یول یوری؛ یعنی هر ثانیه اچنده یوروون ٢ ب قدر آرتدروب بارا.

اگرجسم برنچی ثانیه اچنده ب وایکنچی ثانیه اچنده - ٣ ب یوروسه اوشبو ایکی ثانیه اچنده شبهه‌سز ب + ٣ ب = ٤ ب قدر مسافه‌ده یوروگان بولا؛ اوچ ثانیه اچنده ب + ٣ ب + ٥ ب = ٩ ب، دورت ثانیه اچنده ب + ٣ ب + ٥ ب + ٧ ب = ١٦ ب یوروگان بولا. یعنی:

بر ثانیه اچنده	ب یوری
ایکی " "	٤ ب "
اوچ " "	٩ ب "
دورت" "	١٦ ب " الخ

دیگان نتیجه چغا. بز بوسوْیله‌گانلردن توبه‌نده‌گی قانوننی چغارابز:

«خلاده ییرکه طابا توشکان جسملرنڭ قطع ایتکان مسافه‌لری، توشه باشلاغاندن اعتبارا اوْتکان زماننڭ مربعی ایله متناسب بولوب آرتا بارا».

(ایکنچی سقوط قانونی)

بو قانوننی عادیگنه بر صورتده اثبات ایتو اوچون توشه‌گه یه‌رلك بر باو آلوب تیگز آرالقلی ایتوب توْینلر یاصیبز. ایه‌ندن برنچی، دورتنچی، طوغزنچی، اون آلتنچی توْینلرگه بره‌ر قورغاش پوله نغیتابز. (شکل ٦٣) وباونی توشه‌مه‌گی

شکل ٦٣

چغردن ئوتکاره‌بز. اگرده باوی قولدن اچقندرسه‌ق برنچی پوله بر مقدار زماندن صوڭ توشسه ایکنچیسی شول زماننڭ ایکی ئولوش قدر، اوچنچیسی اوچ ئولوش قدر، دورتنچیسی دورت ئولوش قدر زمان ئوتکاچ توشه‌لر. یعنی پوله‌لر بربرسندن تیگز زمان آیرمه ایله توشه‌لر، شونڭ اوچون ایه‌نگه توشکانده چغارغان طاوشلر تیگز فاصله‌لر ایله ایشتیلوب طورالر.

اوشبو قانوننی بلو آرقه‌سنده، توشو ئوچون صرف ایتلگان زمان معلوم بولو ایله اول جسمنڭ نی قدر بییکلکدن توشکانلگن حساب ایتوب چغاروب بولا: بونڭ ئوچون یالغز جسمنڭ ییرگه طابا برنچی ثانیه‌ده نی قدر ییر توشکانلگن‌گنه بلورگه کیروك. سالبوکه سربست توشکان جسم برنچی ثانیه‌ده ٤٩٠ سانتیمیتر (تقریبا ٥ میتر) قدر توشه. آلای بولغاچ

ایکی ثانیه‌ده	٤٩٠ × ٤ = ١٩٦٠	سانتیمیتر	توشه
اوچ "	٤٩٠ × ٩ = ٤٤١٠	"	"
دورت "	٤٩٠ × ١٦ = ٧٨٤٠	"	" الخ

بو سقوط قانونن بر دستور ایله‌ده کورسه‌تورگه ممکن: اگرده قطع ایتلگان مسافه‌نی م، صرف ایتلگان زماننی ن دیسه‌ك، قطع ایتلگان مسافه صرف ایتلگان زماننڭ مربعی ایله متناسب بولغانلقدن.

$م = ٤٩٠ \times ن^{2}$ بولور.

بو دستور یاردمی ایله برجسمنك نی قدر بییکلکدن توشکانلگن، بییکلگی معلوم اورندن نی قدر وقتده توشه‌چه‌گن حساب ایتوب چغاروب بولا.

مثلا بر پوله بر مناره‌نڭ باشندن ٤ ثانیه‌ده توشسه اول مناره نی قدر بییکلکده بولور؟ بو مسئله‌نی حل ایتو ئوچون دستورمز $م = ٤٩٠ \times ن^{2}$ بولغانلقدن، ن ده ٤ ثانیه کورسه‌تلگانلکدن:

م = ٤٩٠ × ٤^٢ = ٤٩٠ × ١٦ = ٧٨٤٠ سانتیمیتر

یعنی ٨٧و٤٠ میتردر.

١٢٢و٥٠ میتر بییکلـکـه‌گی بر قوله‌دن پوله نیچه ثانیه توشه‌ر؟

م = ٤٩٠ × ن^٢ دستورنده م = ١٢٢٥٠ سانتیمیتر بولغانلقدن

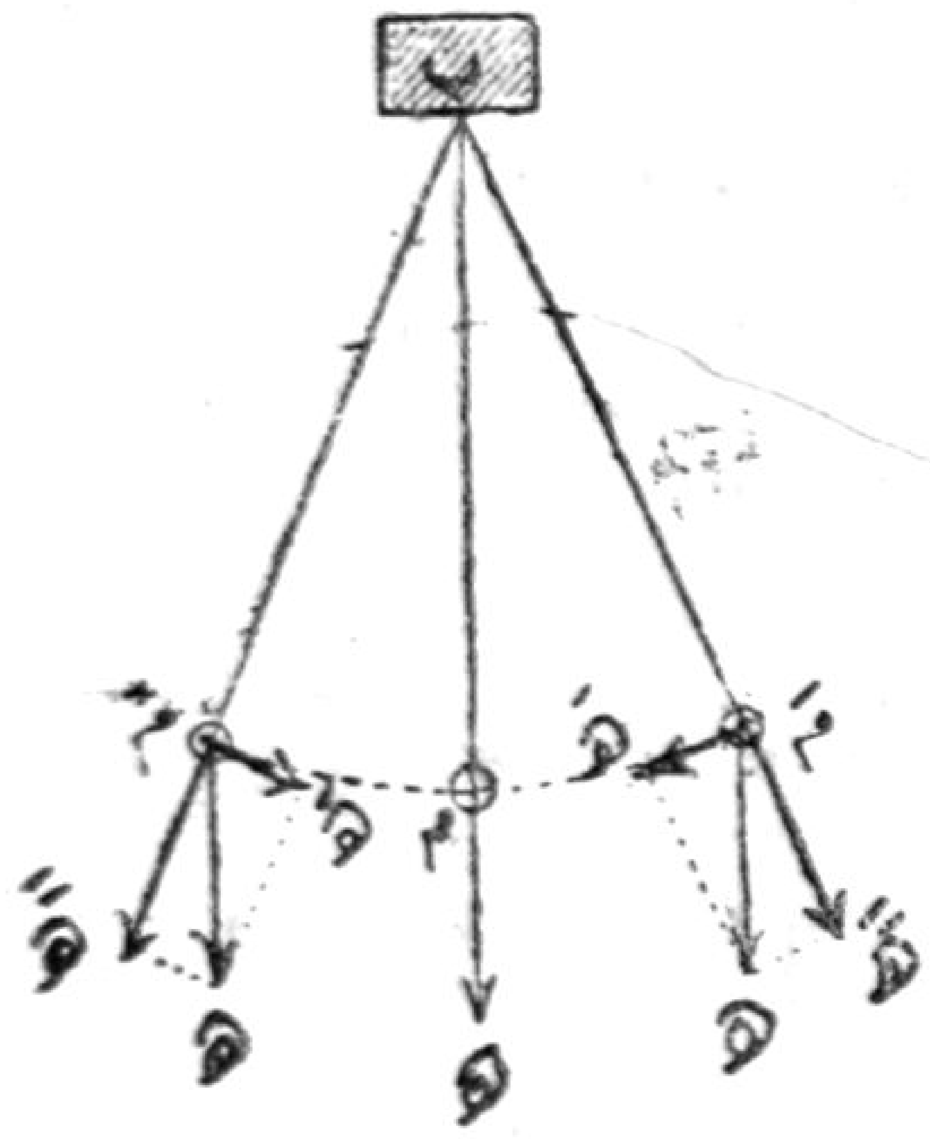
١٢٢٥٠ = ٤٩٠ × ن^٢ بولا هر ایکی یاق ٤٩٠ ایله تقسیم ایتلسه:

ن^٢ = ١٢٢٥٠ / ٤٩٠ = ٢٥ بولا.

اگرده مساواتنڭ هر ایکی یاغینڭ جذر مربعن آلساق:

ن = √٢٥ = ٥ ثانیه بولا. جواب: ٥ ثانیه توشه‌در.

٣٦. حرکت رقاصیه *Качаніе маятника* ـ ب نقطه‌سینه آصلغان



م کره‌سیفی مَ نقطه‌سینه کیتروب قولمزدن اچقندرسـق (شکل ٦٤)، کره مزم نقطه‌سندمغنه طوقتامیچی مً نقطه‌سینه قدر بارادە یاڭادن کیری قایتوب مَ نقطه‌سینه کیله، شولای ایتوب ایکی نقطه آراسنده بیك کوب زمانلر سلـکنوب طورا. اوشبو رەوشچه سلـکنگان م شارینه «رقاص *Маятникъ*» وبوروینه «حرکت رقاصیه» دیب ئه‌یتله.

اشبو حرکت وقتنده یاصالغان مَ ب مً زاویه‌سنه «وسعت رقص شکل ٦٤ *Амплитуда*»، ب نقطه‌سیه «نقطهٔ تعلیق»، ب نقطه‌سی ایله کره‌نڭ مرکزی آراسنده‌غی اوزونلقغه «طول رقاص» دیلر. (*)

رقاصنڭ مَ نقطه‌سندن مً نقطه‌سنه باروینه «رقص بسیط» حالبوکه مً نقطه‌سینه باروبده کیری یاڭادن مَ نقطه‌سنه قایتووینه «رقص تام» دیب ئه‌یتله.

بو حرکت رقاصیه ییرنڭ طارتووی ایله عطالت خاصه‌سندن طوغان بر حاده‌در: رقاصمز مَ نقطه‌سنده چاقده آڭا تاٴثیر ایتکان ه جاذبهٔ ارضیه قوتی جب

(*) بوگولمی تورغان قصقاروب اوزونایمی تورغان وآصلغان اورنده برده اشقلمی تورغان‌هم ده آورلغی بولماغان بر جیکه آصلغان بر نقطهٔ ماده‌دن عبارت ایتوب فرض ایتلگان رقاصقه «رقاص بسیط» دیلر. بو کبی رقاصنی اشلهو ممکن بولمیچی رقاص حرکتلرن نظری تیکشرو ئوچونگنه تصور ایتله. بر جیکه آصلغان نه‌رسه وساعت تلی کبی یاصاللووی ممکن بولغان عادی رقاصلرغه «رقاص مرکب» دیلر.

طوروسندن تاءثیر ایته آلماغانلقدن مَ مً کبی ایکی قوتکه آیریلوب اول قوتلردن مً قوتی جبهنك قارشی طورووی ایله یوغالا؛ حالبوکه رقاصنز یالغز قالغان مَ قوتینك تاءثیری ایله م نقطهسنه طابا توشوب کیته. لکن رقاص توبهنگه توشکانصاین مَ قوتی آزایه باروب، ب م وضعیتنه کیلگاچ تمام بتوب یالغز آصل م قوتی میدانغه چققانلقدن، رقاص شول وضعیتده طوقتاب قالورغه تیوش کبی کورینه. حقیقتده آلای توگل: رقاصنك توبهنگه توشووینه سبب بولغان مَ قوتی بتسهده عطالت خاصهسی موجبنچه رقاص مً نقطهسنه طابا بارا. بو یولی جاذبهٔ ارضیه حرکتنك کیری یاغندن تاءثیر ایتکانلکدن، مً نقطهسینه باروب یتکاچ رقاص طوقتارغه مجبور بولا. شول وقت م قوتی یاڭادن مَ، مً کبی ایکی قوتکه آیریلوب، آنلردن مً قوتی جبهنك قارشی طورووی ایله یوغالوب، مَ قوتینك گنه تاءثیری ایله کیری م نقطهسنه طابا توشه باشلی. اولگی کبی ینه م نقطهسنده طوقتی آلمیچه مَ نقطهسنه طابا منوب کیته، ینه مً نقطهسینه بارا. شولای ایتوب ایکی نقطه آراسنده تیك یوروب طورا. اگرده جبهنك آورلغی و آصلغان م نقطهسنده هیچ بر اشقلو وهوانك قارشی طورووی بولماسه ایدی رقاص هیچ طوقتامیچه حرکت ایتوب طورر ایدی. مونه اوشبو اشقلو وهوانك قارشی طورووی آرقاسنده هر بر حرکتنده مً و مَ نقطهلرینه منوب یته آلمی وشولای ایتوب حرکتی قصقارته یعنی وسعت رقصی کچرهیته باشلی. بارا طورغاچ تمام حرکتدن طوقتالا.

۳۷. رقاص قانونلری *Законы маятника* — رقاصلرنك بیك مهم خاصهلری بار: بر رقاص آقرونلاب وسعت رقصی کیمته بارسهده مدت رقصی اوزگارمی، یعنی هر رقص تاماننك مدتی تیگز بولا. آندن باشقه رقاصنك اوزونلغی اوزگارمهگانده نیندیگنه مادهدن یاصالسهده رقص مدتی همان بر توسلی بولا. رقاصنك طولی اوزونایغانصاین رقص مدتی آرتا بارا: اگرده رقاصنك اوزونلغی ٤، ٩، ١٦ اولوش آرتسه، رقص مدتلری آنلرنك جذر مربعی قدر یعنی ٢، ٣، ٤ اولوش آرتا. بیرنك طارتووینك شدتی هر بر اورنده بر تورلی بولماغانلقدن، بو رقصنك تورلی اورندهگی مدت رقصیده تورلیچه بولا: مدت رقص شدت جاذبهنك جذر مربعی ایله معکوسا متناسب بولا؛ یعنی شدت جاذبهنی ٩ قدر آرتسه، مدت رقصی آنك جذر مربعی قدر کیمی، شهبرك یوری.

بناءً علیه رقاصلرنڭ حرکتی دورت قانوننه تابعدر. (*) برنچی قانون: «بر رقاصنڭ عین شهرده‌گی رقصلرینڭ مدتلری بربرسینه تیگزدر.»

ایکنچی قانون: «بر رقاصنڭ اوزونلغی ئوزگارمه‌سه نیندیگنه ماده‌دن یاصالسه‌ده عین شهرده‌گی رقصلرینڭ مدتلری بربرسینه تیگزدر.»

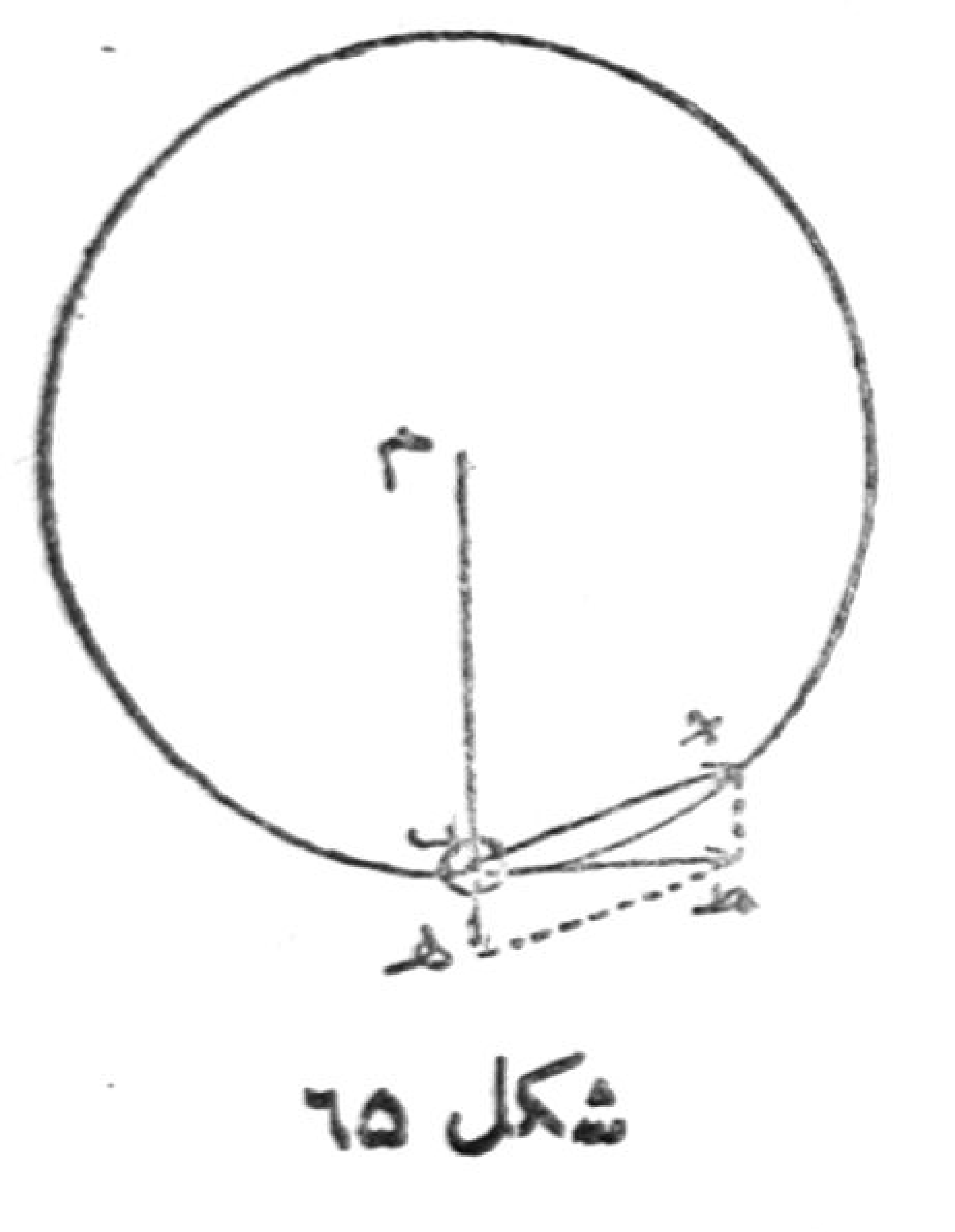
اوچنچی قانون: «بر رقصنڭ عین شهرده‌گی رقصلرینڭ مدتی اوزونلغینڭ جذر مربعی ایله مبسو طامتناسبدر.»

دورتنچی قانون: «بر اورنده‌غی بر رقصنڭ مدت رقصی، اول اورنده‌غی شدت جاذبه‌نڭ جذر مربعی ایله معکوسا متناسبدر.»

رقاصلرنڭ حرکتی متساوی‌الزمان بولغانلقدن، آنلرنی ساعتلرنڭ حرکتلرن تنظیم اوچون استعمال ایته‌لر. آندن باشقه ارباب فن رقاص یاردمی‌ایله‌براورنده‌غی شدت جاذبه‌نی تعیین ایته‌لر، ییرنڭ محوری اطرافنده ئه‌یله‌نوون اثبات‌ایته‌لر.

۳۸. حرکت دوارنیه *Круговое движенiе* قوه‌عن المرکزیه *Центробъжная сила* - ییرنڭ قویاش ئه‌یله‌نه‌سنده‌کی‌حرکتی، برجبنڭ اوچنه طاش به‌یله‌ب‌ده ئه‌یله‌ندرگان چاقده شول طاشنڭ حرکتی کبی محرکلری دائروی بولغان حرکتلرگه «حرکت دوارنیه» دیلر. بر جبنڭ اوچینه ب جسمینی به‌یله‌ب ئه‌یله‌ندرگانده (شکل ٦٥) جبنڭ طارتلغانلغن سیزه‌بز، نی قدر قزو ئه‌یله‌ندرسه‌ڭ جب شول قدر طارتله،حتی جبنڭ اوزیلوب کیتکان چاقلری‌ده بولا.

منه اوشبو ره‌وشچه جبنی طارتقان‌جسمنی مرکزندن آیررغه طرشقان قوتکه «قوه‌عن المرکزیه» دیب ئه‌یته‌له.



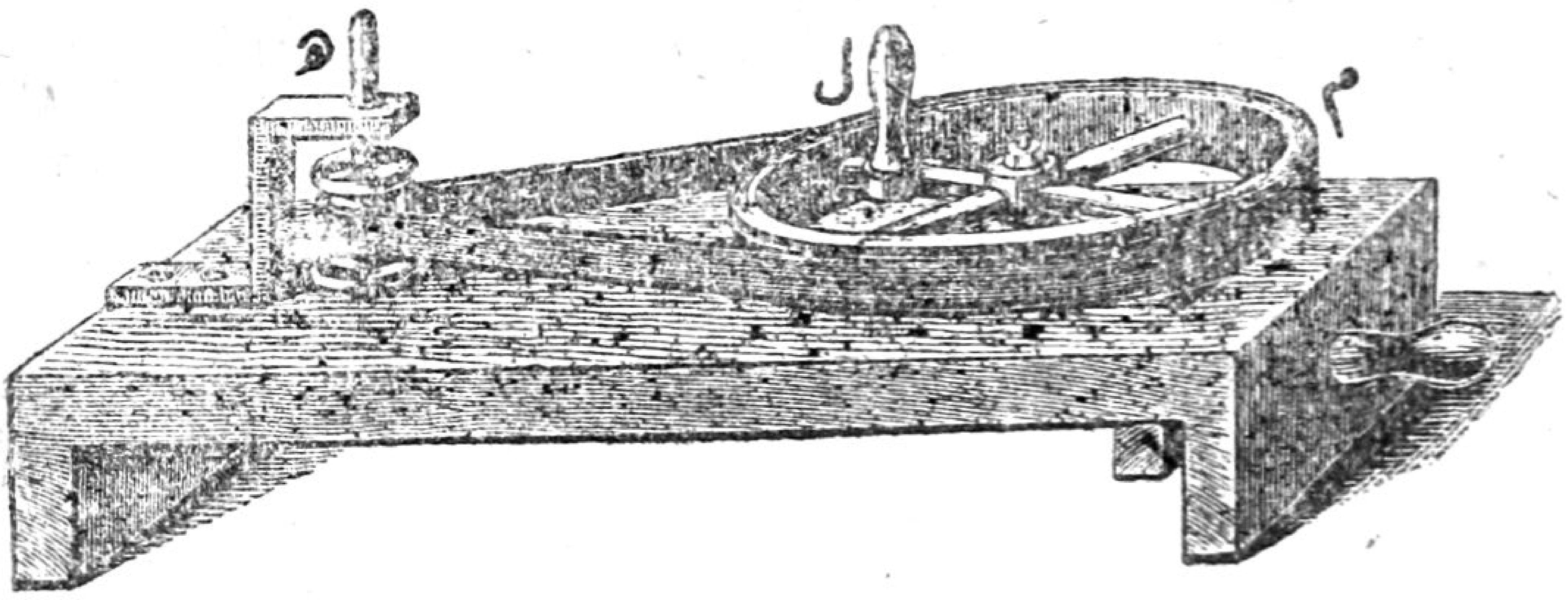
شکل ٦٥

بو قوه‌عن المرکزیه‌نڭ سببن اوشبو ره‌وشچه ایضاح ایته‌رگه ممکن: جبکه به‌یله‌نگان ب جسمینی قولمز قوتی ایله یوروتەباشلاغاچ عطالت خاصه‌سی‌موجبنچه اول ب ط استقامتنده یوررگه طریشه، لکن جبکه به‌یله‌نگان بولو سببلی اول مرکزدن یراقلاشا آلمی، شونڭ اوچونده ب ط قوتی ب ه، ب ه کبی ایکی قوتکه آیریله. بوقوتلردن ب ج تأثیری ایله‌جسم بو

(*) رقاص قانونلرینڭ بیك درست بولولری اوچون وسعت رقص نڭ ٢ - ٣ درجه‌نی ئوتمه‌وی لازمدر.

دائره اوستنده یوری، ب ه قوتی ایسه جسمنی م مرکزندن آیرورغه طریشه‌وچینی طارتا. قوۀعن المرکزیه دیگان قوتمز اوشبو ب ه قوتیدر بناء علیه قوۀعن المر-کزیه دائروی حرکت ایتکان جسمگه تأثیر ایتکان قوت ایله جسمنک عطالتندن طوغان بر قوتدر. بو قوۀعن المرکزیه، جسمنی حرکت ایتدرکان قوت آرتقان قدرگنه آرتمی، بلکه سرعتینک موبعی قدر آرتا باراذر. مثلا بز بو جسمنی تیله-ندرگانده سرعتنی ۲، ۳، ٤ أولوش آرتدرساق، قوۀعن المرکزیه ٤، ۹، ١٦ مرتبه آرتا.

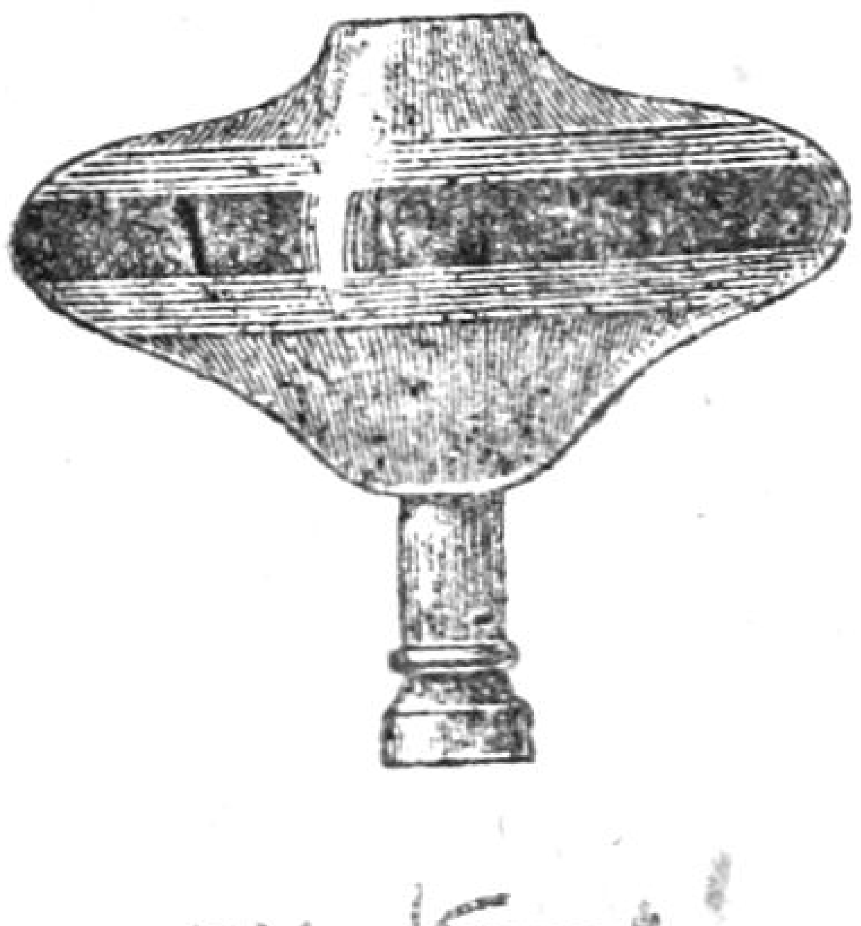
بو قوۀعن المرکزیه‌نک بیک قزق تطبیقلاری بار: مثلا بر صاوتقه بر-ر مقدار صو صالوب آنی جب ایله بیلاب بیک قزو توبه‌ندن یوغاری طابا تیله‌ندرسه‌ک، صو قوۀعن المرکزیه تأثیری ایله صاوت توبنه بیک نق یبشوب طورغانلقدن آصلا توکلمی. «*Центробѣжная машина*» دیب تیه‌تلگان قورال (شکل ٦٦) یاردمی ایله قوۀعن المرکزیه‌گه عائد بیک کوب تجربه‌لر یاصاب بولا.



م تگه‌رمه-چینی ل صابندن طوتوب تیله‌ندر-سه‌ك آکا طوتاش قایش یاردمی ایله ه محوری تیله‌نه.

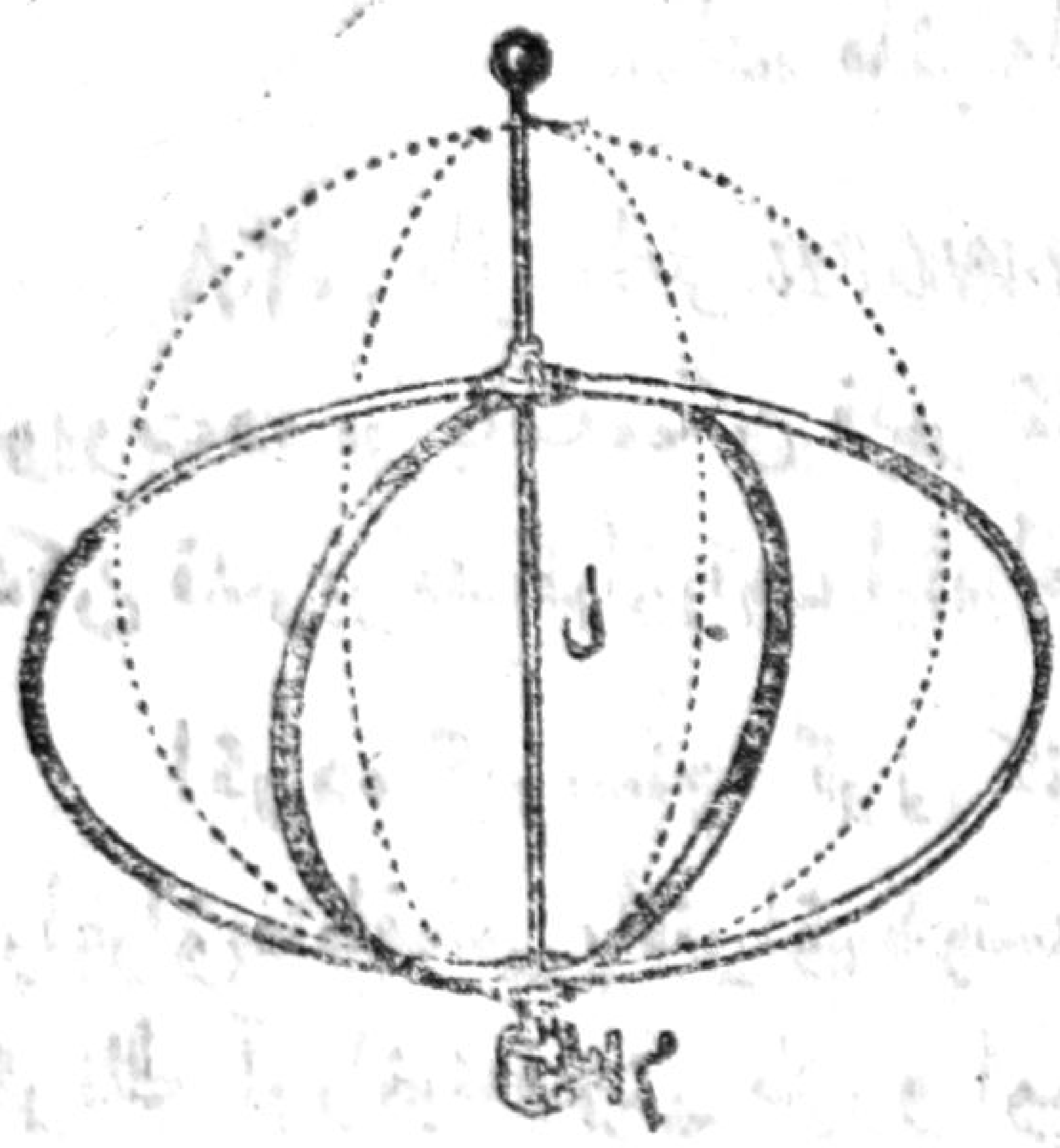
شکل ٦٦

اگرده اوشبو ه محورینه، اچینه صوو تری کوُمش صالنغان (شکل ٦٧) صاوتنی نغتوب اورناشتوروب بیک قزو تیله‌ندره باشلا-ساق، باشده صاوت توبنده یاتقان تری کوُمشلر یوغاری کوته‌ریلوب، صاوتنک ایک طشقه چغوب طورغان استینه-سنه بالداق کبی جیولا. تری کومشنی بو حالگه کیترگان نرسه «قوۀعن المرکزیه»‌در.



شکل ٦٧

بو برسینه آرقلی ایتوب نغتلغان ایکی معدنی قرشاول معدنی طایاغندن تُوتکا-رلگان بولا اگرده شول قرشاولرغه قول ایله باصلسه، حاضر یه‌نچه‌لر، (شکل ٦٨)



شکل ٦٨

منه شول محدنی قرشاونی م و یلتی ایله ماشینه‌نڭ محورینه‌نغتوب بیك قزو ئه‌یله‌ندرسه‌ك، قوةعن المرکزیه تأثیری ایله قرشاوینه یه‌نچاوب قورصاقلاری چغا باشلی. نی قدر قزو ئه‌یله‌ندرسه‌ك شول قدر کوب یه‌نچله.

ییرده محوری اطرافنده ئه‌یله‌نه تورغان بر کره بولغانلقدن، آنده‌ده قوةعن المرکزیه بار.

حالبوکه فنی تدقیقلر نتیجه‌سنده ییرمزنڭ اوّل بتونله‌ی صییق حالده بولغانلغی آڭلاشله. اوشبو صییق وقتنده قوةعن المرکزیه تأثیری ایله قطب یاقلاری بر مقدار یه‌نچلگان وخط استوا طرفلری شیشکاندر. ییر طوڭوب طشنده قاطی قابق حاصل بولغان چاقده‌ده اوشبو یه‌نچکانك وشیشکانلك طوروب قالغان. شونڭ ئوچونده ییرمزنڭ قطبلر یاغی بر آز یه‌نچلگانره‌ك بر کره‌در.

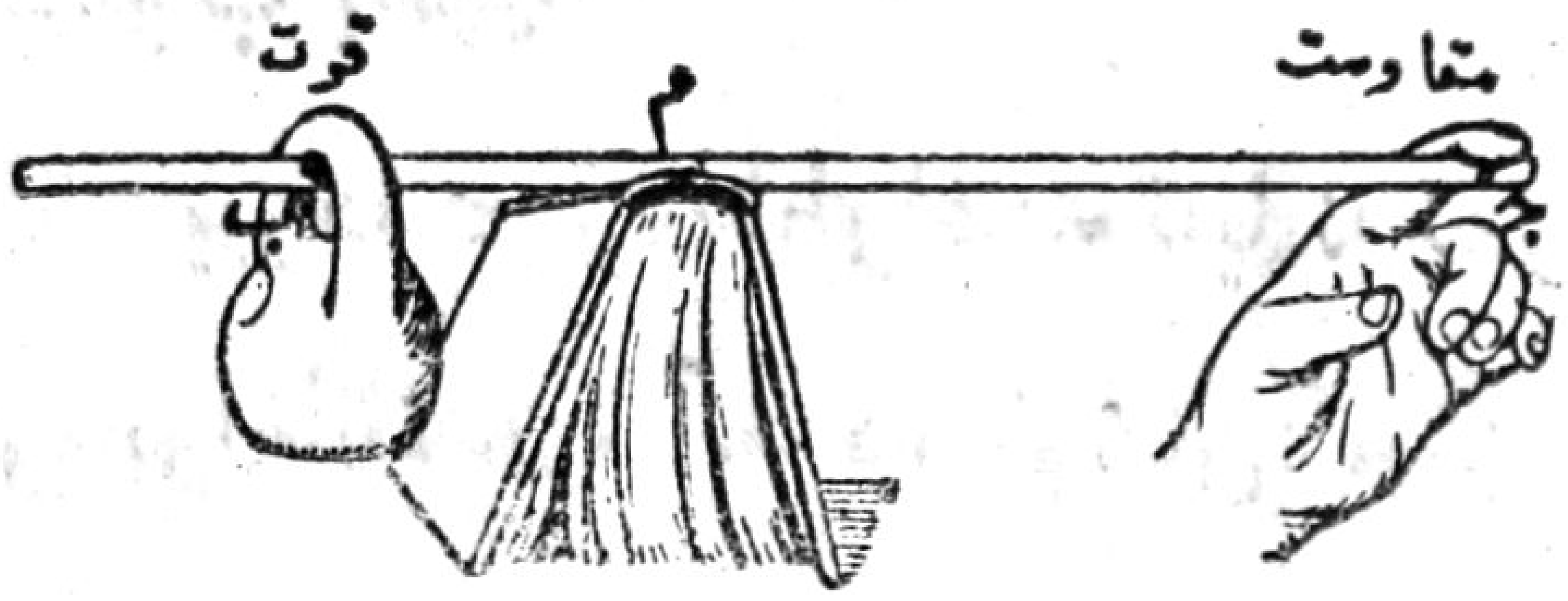
ییرنڭ محوری اطرافنده ئه‌یله‌نوندن طوغان قوةعن المرکزیه تأثیری ایله جسملر ییردن آیریلورغه طریشه‌لر. شونڭ اوچون جسملر خط استواده قطبلرده‌گینه قاراغانده ییڭگلره‌ك کیله‌لر. قطبلرده ٢٨٩ قاداق کیلگان جسم خط استوده ٢٨٨ قاداق کیله، یعنی جسمنڭ آورلغی خط استواده قطبلرده‌گینه قاراغانده $\frac{١}{٢٨٩}$ قدر، کیم بولا.

اگرده ییرمز حاضرگی ئه‌یله‌نووینه قاراغانده ١٧ مرتبه قزو ئه‌یله‌نسه، یعنی ٢٤ ساعت اورنینه ١٫٥ ساعتده ئه‌یله‌نسه، خط استواده‌غی قوةعن المرکزیه ییرنڭ طارتو قوتینه مساوی بولاچقندن، خط استواده‌غی جسملرنڭ آصلا آورلقلری بولماس ایدی.

سیرکلرده دائره اچنده ئه‌یله‌نوب چابا تورغان آتلر وآتلر ئوستلرنده‌گی کشیلرنڭ اچکه طابا قیشابولری، تیمر یولنڭ قوس یاصابراق اوزغان اورنلرنده طشقی ریاسلرنڭ اچکه‌گیلرینه قاراغانده قالقوراق یاصالولری قوةعن المرکزیه‌نڭ تأثیرندن صاقلانو ئوچوندر.

Простыя машины ساده ماشینه‌لر

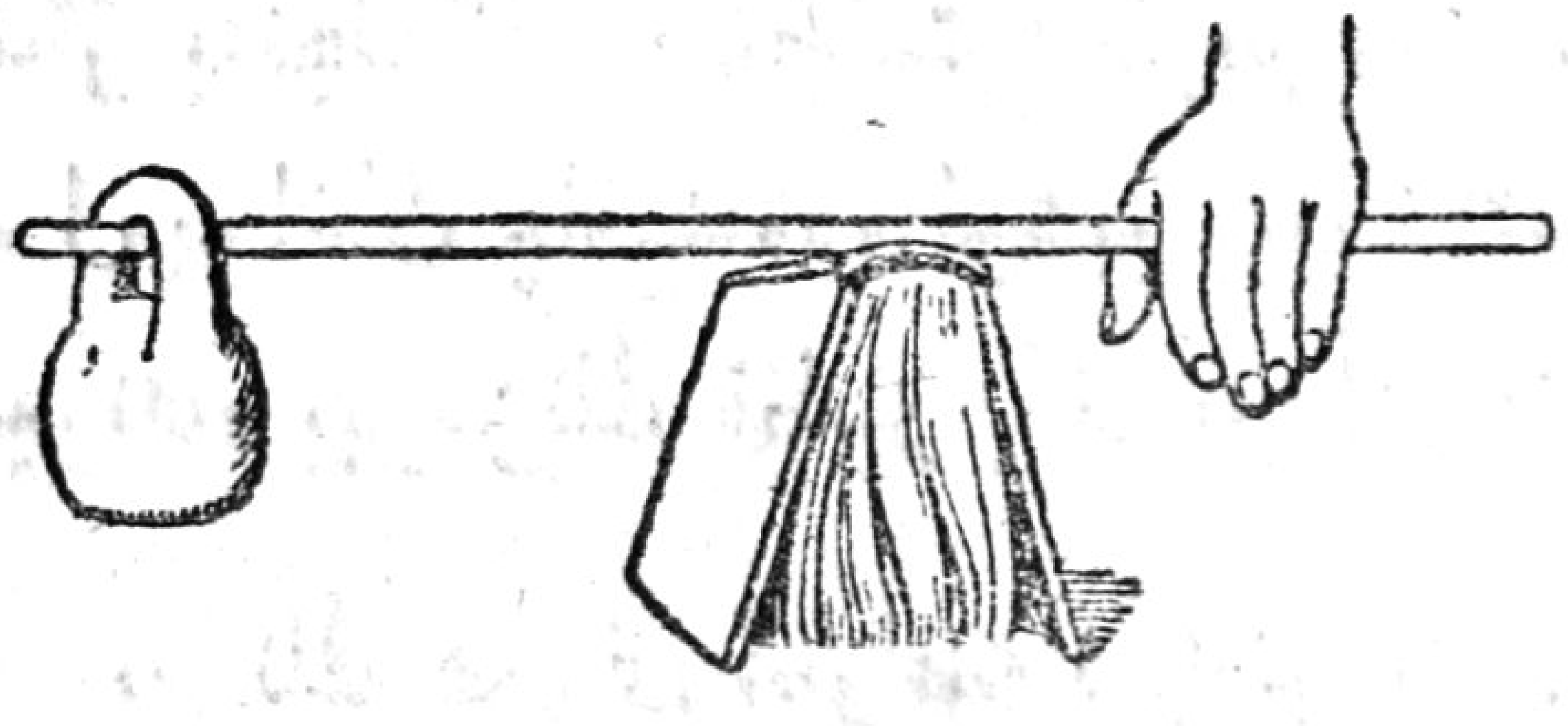
٣٨. مانیوه‌لەر *Рычаги* - بر طایاقنی قرییی ایله اوطرتغان کتاب ئوستنه قویوب‌ده بر یاقنه ممکن قدر کتابقه یاقنراق ایتوب بر کر آصوب، ایکنچی یاقندن ممکن قدر یراقدان اراق قول ایله باصسه‌ق، کر بز که یاخشوق بینگل طویولا. (شکل ٦٩)



شکل ٦٩

اگرده کیریسنچه کرنی کتابقه براقراق فقط قولنی یاقنراق طوتسه‌ق، کرنک آورلغینه قارشی طورو اوچون بو یولی یاخشوق نغراق باصارغه طوغری کیله. (شکل ٧٠)

اوشبو رەوشچه بر اورنغه استناد ایتوب‌ده ایکی قوتنک تاءثیری آستنده حرکت ایتکان طایاق بر «مانیوه‌له *Рычагъ*» گه نمونه بولا آلا. مانیوه‌لەنک بر جسمگه تیوب طورغان نقطه‌سنه «مَسنَدْ *Опора*» دیب ئەیتله. مانیوه‌لەنی اوشبو رەوشچه تعریف ایته‌رگه ممکن.



شکل ٧٠

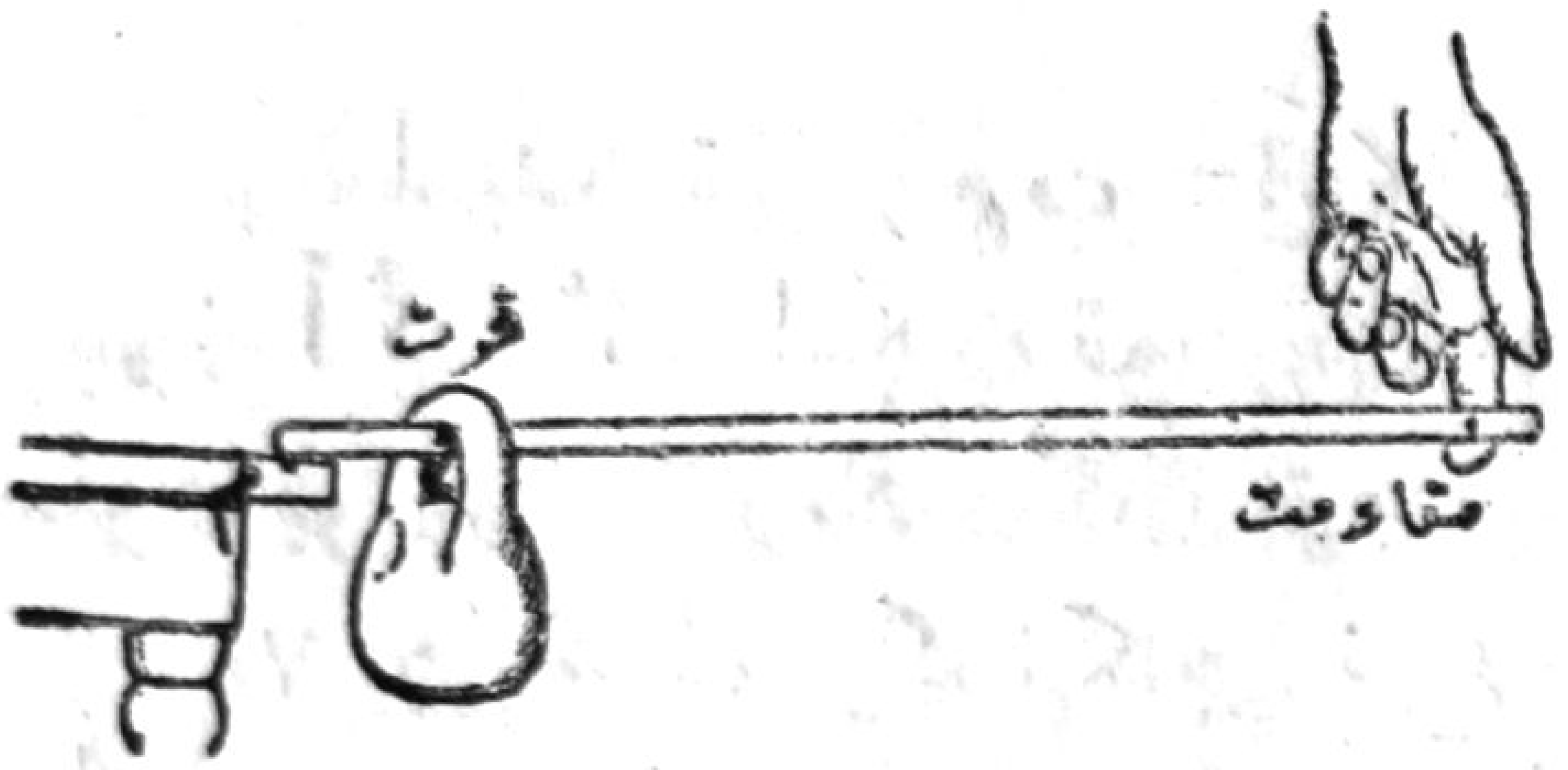
«بر نقطه‌یا که بر محورگه استناد ایتوب ایکی قوتنک تاءثیری آستنده حرکت ایتکان بر طایاقغه (مانیوه‌له) دیب ئەیتله».

قوت تطبیق ایتلگان نقطه‌غه «قوت نقطه‌سی»، مقاومت تطبیق ایتلگان نقطه‌غه «مقاومت نقطه‌سی» دیلر.

قوت نقطه‌سی ایله مسند آراسنده‌غی ب م یراقلغنه «قوت قولی»، مقاومت نقطه‌سی ایله مسند آراسنده‌غی ج م یراقلغنه «مقاومت قولی» دیب ئەیته‌لر. (شکل ٦٩)

مسند نقطه‌سی، مانیوه‌له‌گه تاءثیر ایتکان قوتلرنک ایکی آراسنده بولغان اول قوتلرده هر ایکیسی‌ده بر یاقغه یونه‌لگان مثال ایتوب کورسه‌تلگان مانیوه‌لەلر (شکل ٦٩) «برنچی نوع مانیوه‌له» بولالر.

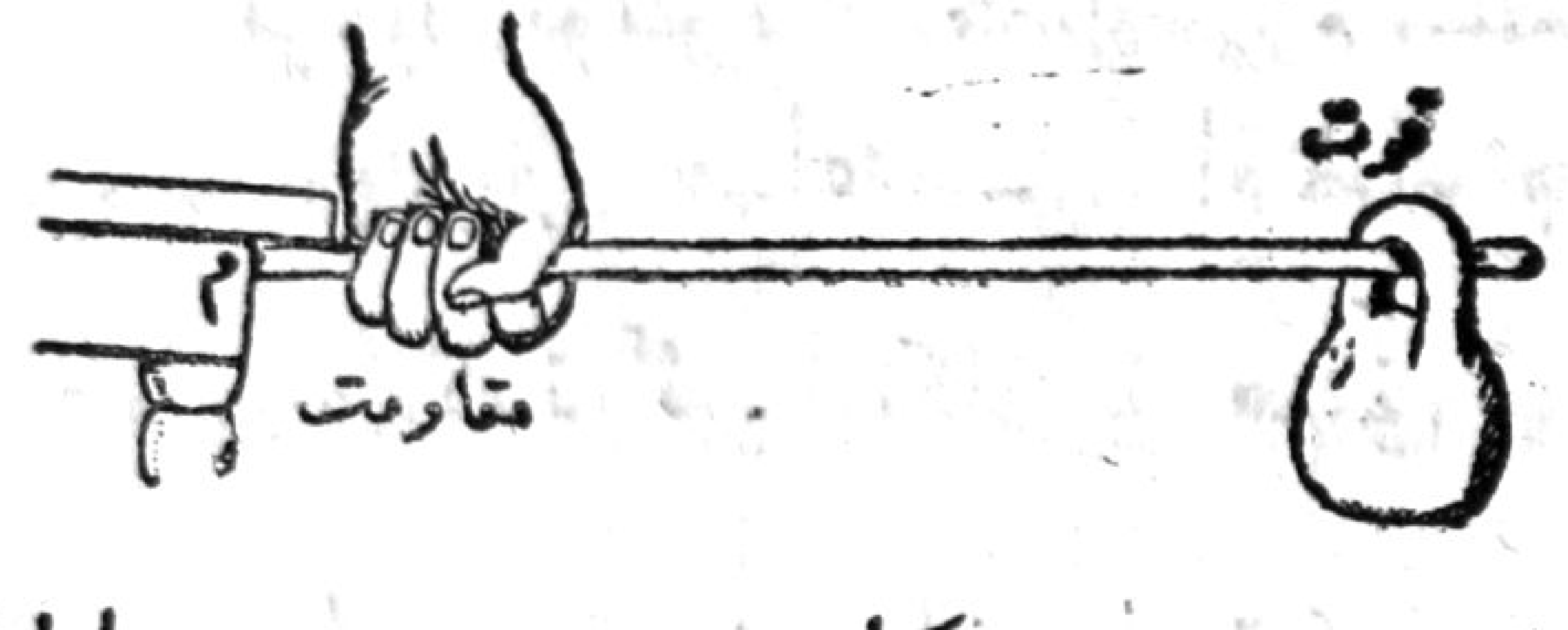
مانیوه‌له‌لرنک ایکنچی بر نوعلری‌ده بار: اگرده بر طایاقنک ئوچن ئوستەل



شکل ۷۱

قرینه قویوب وممکن قدر ئوستەلگە یاقنراقغنه بر کر آصوب ایکنچی اوچندن کوتەرسەك، کرېزگه بیك یینگل طویولا. (شکل ۷۱)

اکر طایاقنڭ ئوستەلنڭ یان طرفینه ترەتوب (شکل ۷۲) وئوستەلگه یاقنراق ییرندن قول ایله طوتوب ایکنچی ئوچنه یراقغەراق کر آصساق، کوتەرو بیك قیون طویولا. بو ایکی تجربەنڭ هر قایوسندە، مسند نقطەسی مانیوەلەگه تاءثیر ایتکان قوتلرنڭ چیتنده بولوب وقوتلارده ایکیسی ایکی یاقغه یۆنەلگانلر. موندی مانیوە-لەلرگه «ایکنچی نوع مانیوەلە» دیب ئەیتلە.

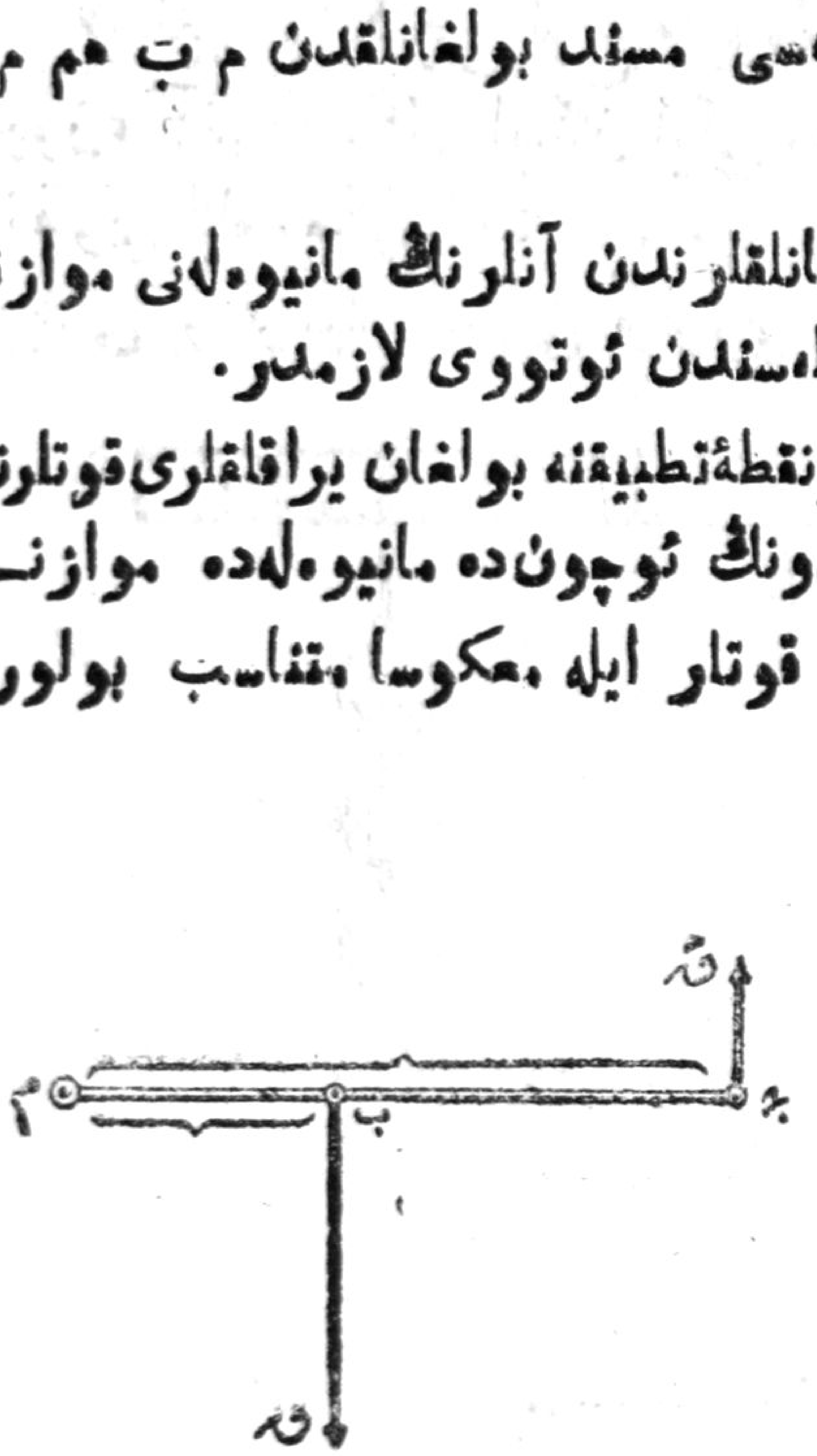


شکل ۷۲

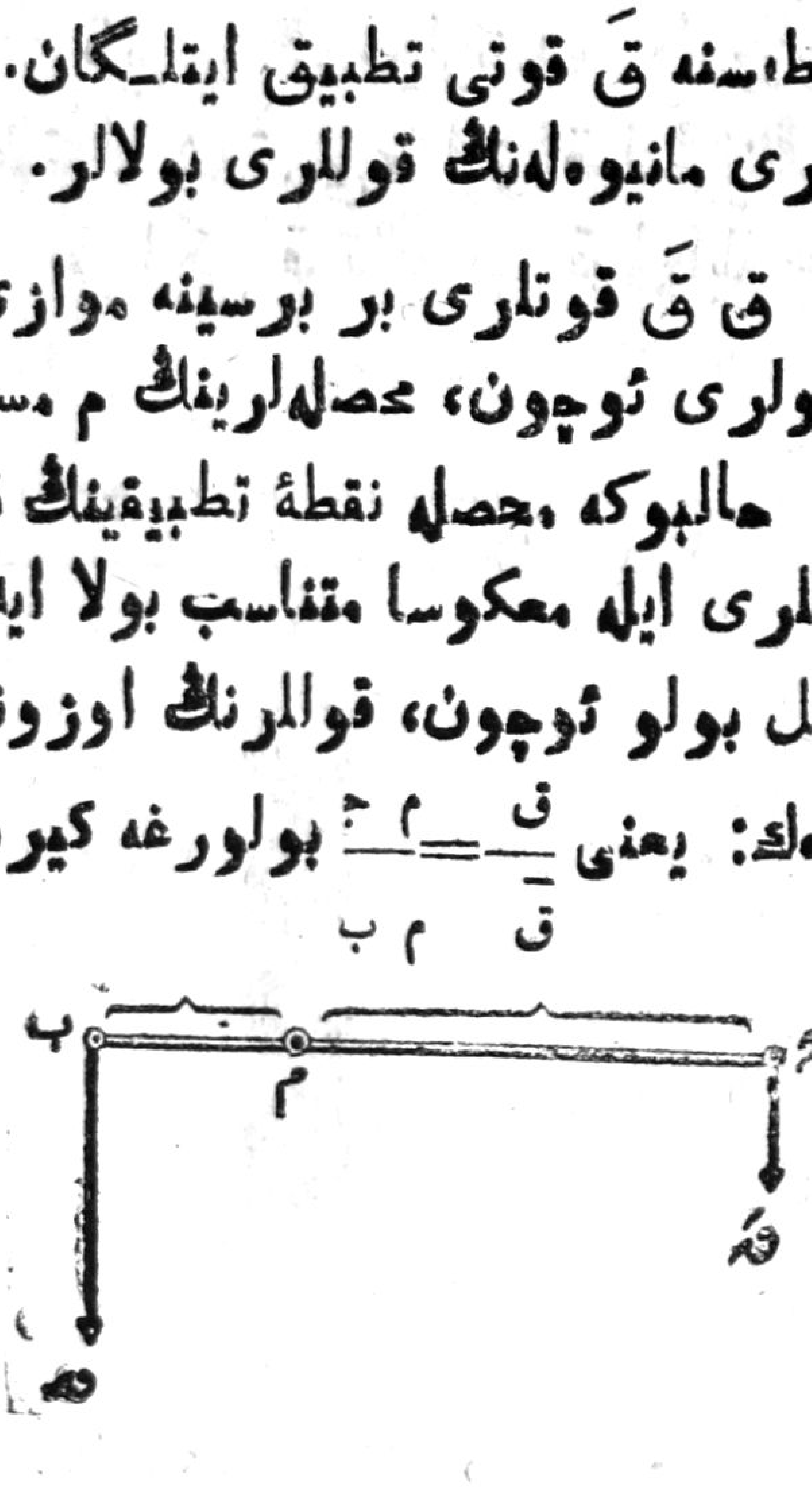
۳۹. مانیوەلەلرنڭ موازنتی - ۷۳ نچی شکل بزگه برنچی نوع مانیوەلەنڭ نظری شکلن کورسەتە: م نقطەسندن آصلغان ب ج طایاغینڭ ب نقطەسنەق قوتی، ج نقطەسنه قَ قوتی تطبیق ایتلگان. م نقطەسی مسند بولغانلقدن م ب هم م ج خطلری مانیوەلەنڭ قوللری بولالر.

ق قَ قوتلری بر برسینه موازی بولغانلقلرندن آنلرنڭ مانیوەلەنی موازنتده طوتولری ئوچون، محصلەلرینڭ م مسند نقطەسندن ئوتووی لازمدر.

حالبوکه محصله نقطهٔ تطبیقینڭ قوتلر نقطهٔ تطبیقنه بولغان یراقلقلری قوتلرنڭ شدتلری ایله معکوسا متناسب بولا ایدی. شونڭ ئوچون ده مانیوەلەده موازنت حاصل بولو ئوچون، قوللرنڭ اوزونلقلری قوتلر ایله معکوسا متناسب بولورغه کیرەك: یعنی $\frac{ق}{قَ} = \frac{م ج}{م ب}$ بولورغه کیرەك.



شکل ۷۴

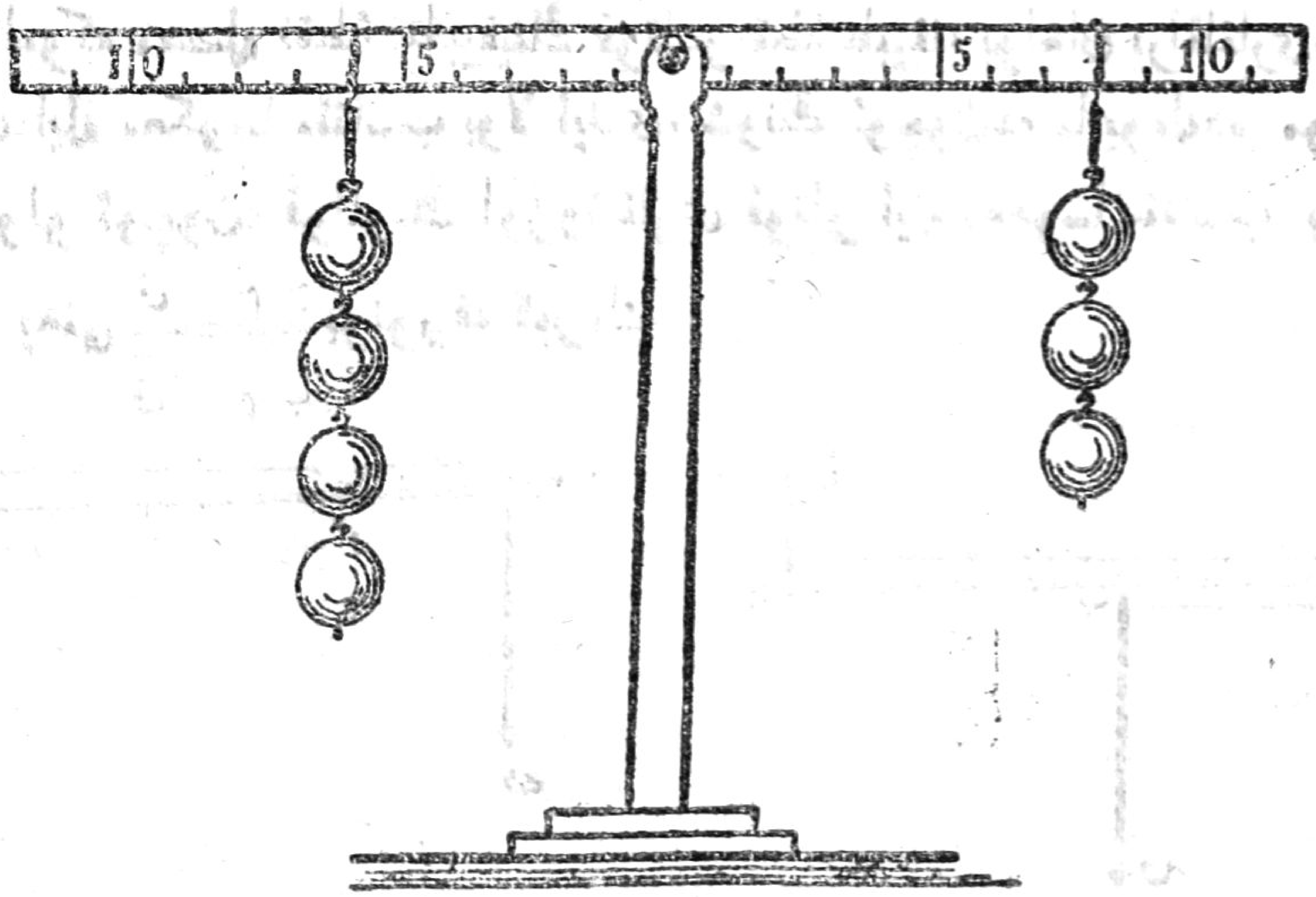


شکل ۷۳

بو تناسبدن ق × م ب = قَ × م ج مساواتی چقغانلقدن مانیوەلەنڭ موازنتی اوچون آڭا تاٴثیر ایتکان قوتلرنڭ اوز قوللری ایله حاصل ضربلری بر برسینه مساوی بولورغه کیرەك دیگان نتیجه چقادر.

٧٤ نچی شکل بزگه ایکنچی نوع مانیوەلەنڭ نظری شکلن کورسەته: م مسند نقطەسی، بر برسینه مخالف جهتلرگه تاٴثیر ایتکان ایکی موازی قوتنڭ چیتندەدر. بو مانیوەلەنڭ بورەوشچه بر برسینڭ عکس جهتلرینه تاٴثیر ایتکان ق قَ موازی قوتلرنڭ تاٴثیری آستندە موزانت حاصل ایتووی ئوچون بونلرنڭ محصلەسی م مسند نقطەسندن اوزارغه کیرەك. موازی قوتلرنڭ موازنتی قاعدەسی اقتضاسنچه $\frac{ق}{قَ} = \frac{م ج}{م ب}$ بولورغه تیوش بولغانلقدن، بونده مانیوەلەگه تاٴثیر ایتکان ق هم قَ قوتلری، م ب هم م ج قوللری ایله معکوسا متناسب بولورغه تیوش. یاخوددە ق × م ب = قَ × م ج بولورغه یعنی هر قوتنڭ اوز قولی ایله ضربلری بر برسینه مساوی بولورغه تیوش. بناٴ علیه:

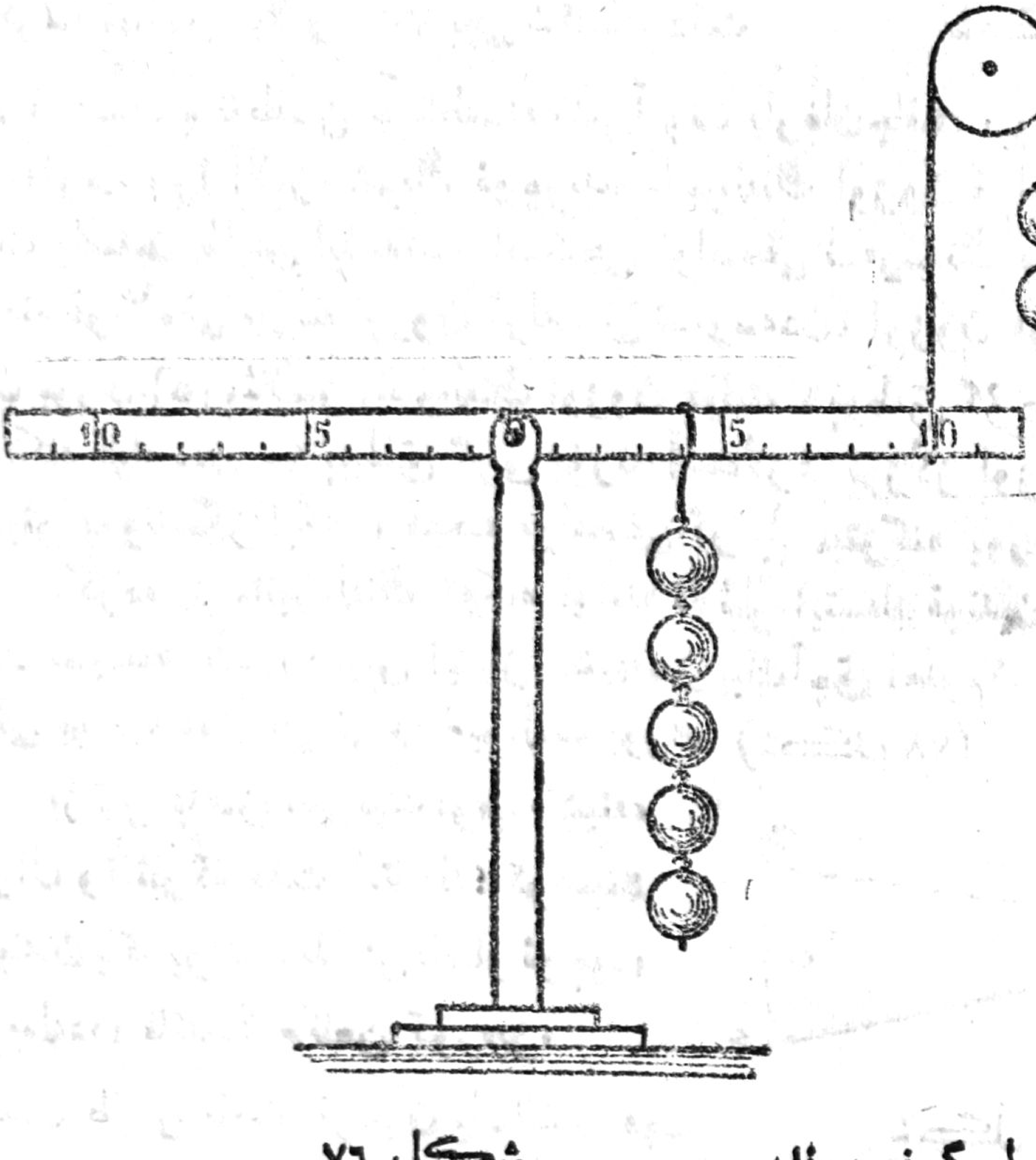
«برنچی وایکنچی نوع مانیوەلەردن هر قایوسینڭ موازنتدە طورولری ئوچون، آنلرغه تاٴثیر ایتکان ایکی موازی قوتنڭ شدتلری، اوز قوللرینڭ اوزونلقلری ایله معکوسا متناسب بولووی، یعنی هر ایکی قوتنڭ اوز قولی ایله حاصل ضربلری بر برسینه مساوی بولووی لازمدر.»



شکل ٧٥

بو قاعده‌نك درستلـکن عملی صورتده تجربه ایتوب قاراو اوچون، ئوستده تقسیمات بولغان واورته‌سندن آصلغان طاياقغه کرار آصوب (شکل ٧٥) نیکشروب قاریمز: اگرده صول یاقغه، آصلغان نقطه‌دن ٦ تقسیمات براقلقده ٤ کیلوغرام کر آصساق؛ مانیوه‌له‌نی ٣کیلوغرام‌کر ایله‌کنه موازنته طوتو اوچون اول ٣کیلوغرام کرنی اوڭ یاقغه ٨ تقسیمات براقلقغه آصارغه، کیره‌ك بولادر.

بو وقت ٦×٤=٨×٣ یعنی ٢٤=٢٤ بولوب قاعده‌نڭ درستلـگی ثابت بولا.



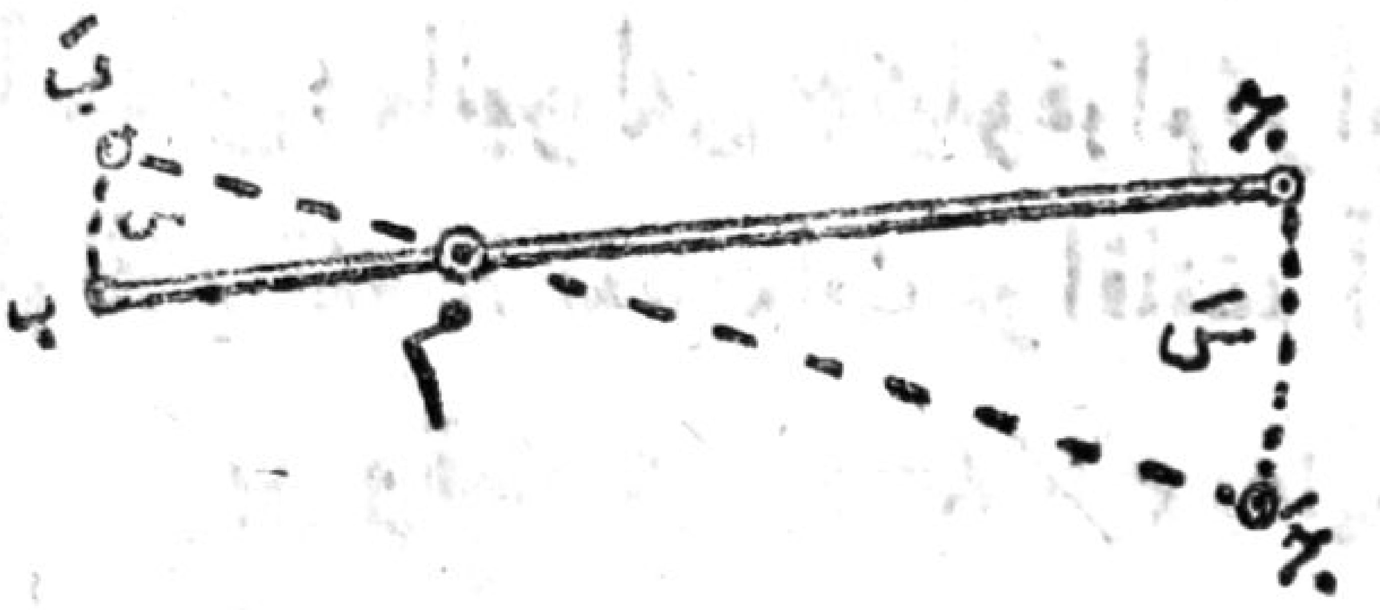
اگرده (شکل ٨٦) ١٠تقسیمات نقطه‌سندن مانیـوه‌له‌نی چغر یاردمی ایله ٢کیلو-غراماق‌قوت ایله یوقاری طابا طـار-تسه‌ق، توبه-ندن ٥ کیلو-غراماق‌قوت ایله موازنت حاصل ایتو ئوچون، ٥ کیلوغرام کرنی مسئله نقطه‌سندن اوڭ یاقده ٤تقسیمات نقطه‌سنه آصارغه کیره‌ك بولا. مونده ١٠×٢=٤×٥ بولوب قاعده‌نڭ درستلـگی ثابت بولا.

شکل ٧٦

٤٠. مانیوه‌له‌نك عادی بر ماشینا بولووی – مانیوه‌لار عادی ماشینه بولا آلالر، یعنی قوتنی آرتدره‌طورغان عادی برآلات خدمتن ادا ایته‌لر. اگرده‌بز بر مانیوه‌له‌نڭ اوزون قولینه برقوت ایله تأثیر ایتسه‌ك، اوزون قول قصه قولدن نیچه‌مرتبه اوزون بو اسه قوتـزده شول قدر آرتق تأثیر ایته آلا. بو قوتکه قارشی طورا آلو ئوچون کچکنه

قولغه اوزون قول كچكنه قولدن نيچه مرتبه اوزون بولسه شول قدر مرتبه آرتق قوت تاءثير ايتدرو تيوش بولا.

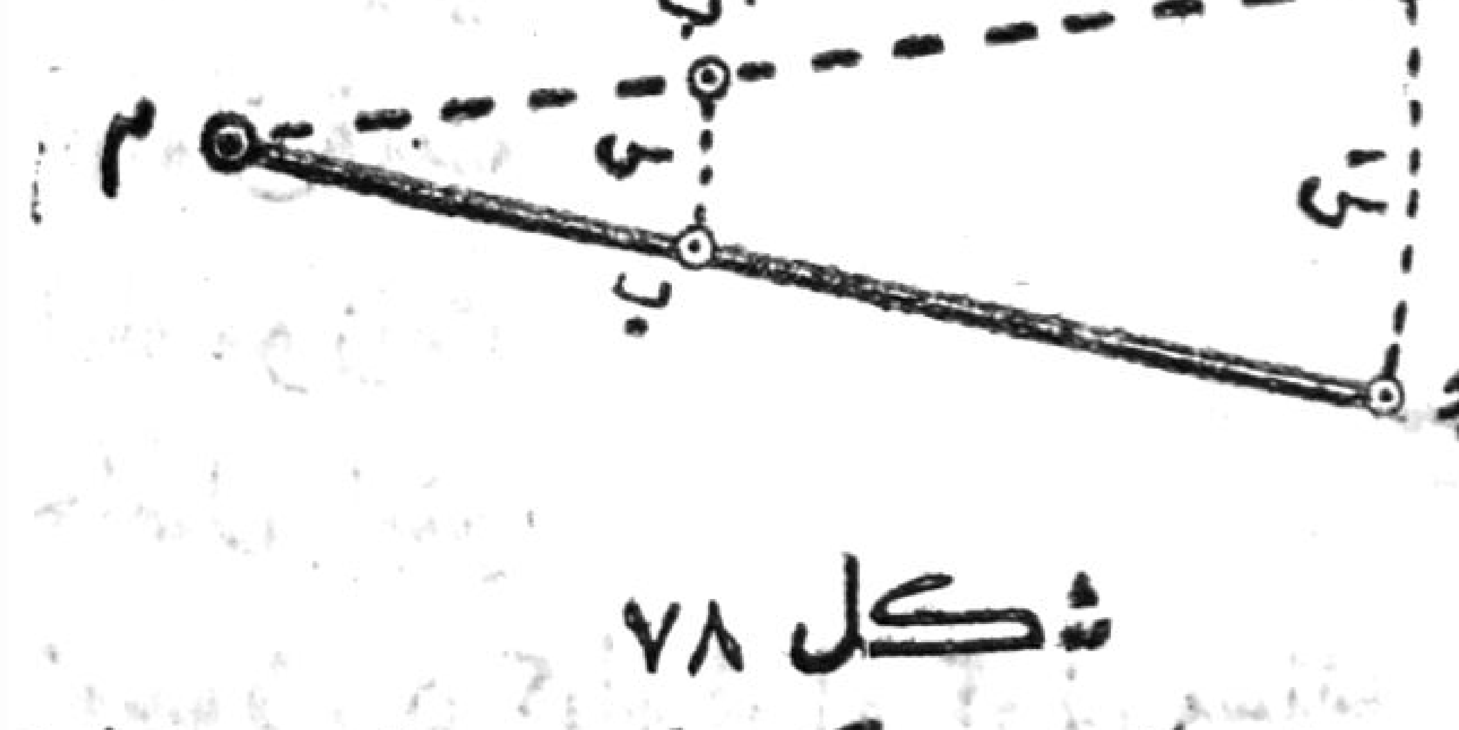
البته اوشبو وقته اوزون قولنڭ قوت تطبيق ايتلگان ج نقطه‌سی، قصقه قولنڭ قوت تطبيق ايتلگان ب نقطه‌سندن كوبرهك يول يوری. (شكل ۷۷) بو نقطه‌لر يوروگان سَ، س يوللری مانيوه‌له قوللرينڭ اوزونلقلری ايله مبسوطا و قوتلرنڭ مقدارلری ايله معكوسا متناسب بولالر. ۷۷ نچی شكلگه دقت



شكل ۷۷

ايله قارالسه، ج نقطه‌سن جَ نقطه‌سنه قدر آلوب بارغان چاقده، ب نقطه‌سن بَ نقطه‌سنه غنه آلوب بارا آلامز. شونڭ ئوچونده مانيوه‌له‌نڭ اوزون قولينه تاءثير ايتو ايله قوت ياغندن طابش ايتسه‌كده ايكنچی قولده‌غی نرسه‌نڭ يولندن يوغالتابز. كچكنه قولده‌غی نرسه اوزون قولده‌غی نرسه‌دن، اوزون قول قدر مرتبه آز يول يوری.(*) مثلاسز مانيوه‌له‌نڭ اوزون قولينه ۱ پوطلق كوچ ايله تاءثير ايتوب كچكنه قولده‌غی ۱۰ پوطلق گرنی يوكرته آلسه‌گز؛ ئوزگز اوزون قولنڭ ئوچون ۱ ميتر يوروته‌سگز ايكان، كچكنه قولده‌غی گر $\frac{1}{10}$ ميترگنه يوری آلا.

اگرده بز مانيوه‌له‌نڭ كچكنه قولينه تاءثير ايتسه‌ك قوتدن يوغالتابز، لكن شول نسبتده يولدن طابش ايته‌بز. شبهه‌سز بيك آچق معلوم‌كه برنچی نوع مانيوه‌له ده‌گی بو قاعده ۲نچی نوع مانيوه‌له‌ده يوری. (شكل ۷۸)



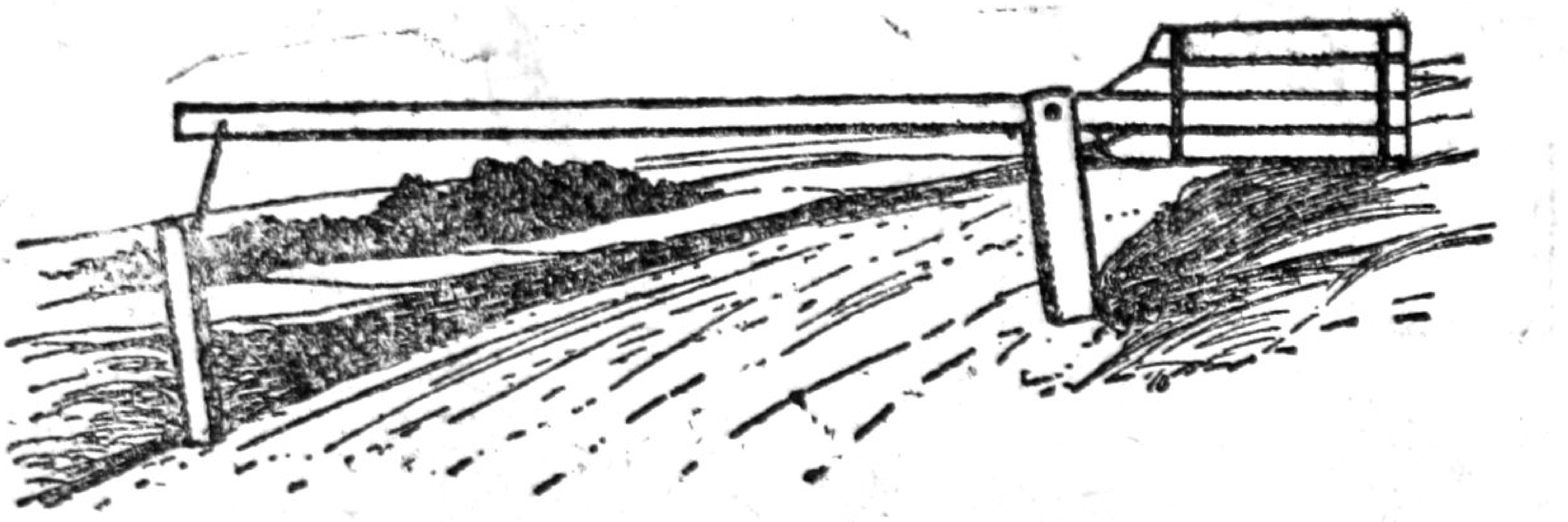
بز تيره ياغمزده‌غی بيك كوب ماشينه، قورال و آلتلارگه دقت ايتسه‌ك؛ كوبسنده ياقوتدن ياكه يولدن طابش ياصاو ئوچون مانيوه‌له‌دن فائده‌لانغانلغن كوره‌بز.

شكل ۷۸

قوتدن طابش ياصاو ئوچون ياصالغان قو-راللاردن برنچی نوع مانيوه‌له‌گه مثل ايتوب قايچی‌نی كورسه‌تركه يارى. (۷۹ شكل) قايچی‌نڭ اوزون قولينه بارمق ايله باصوب ۳-۴ ئولوش آرتق قوت حاصل ايتوب تصه قولينڭ اوتكن قريی ايله ياخشوق قالون نرسه‌لرنی كيسوب بولا. ۱نچی نوع مانيوه-له‌دن يولدن طابش ياصاو ئوچون استعمال ايتلگان قوراللاردن

شكل ۷۹

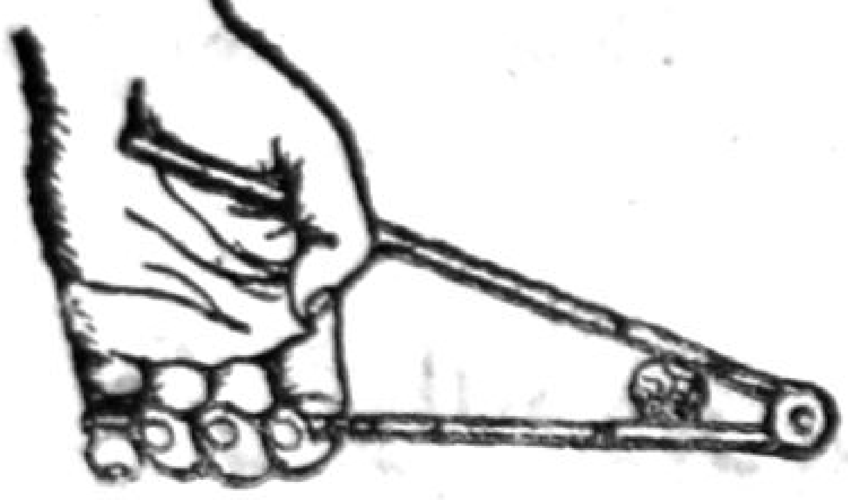
(*) شونڭ اوچونده ايسكی زمان ميخانيكه‌سنده نی قدر قوتدن طابش ايتلسه شول قدر قزوالقدن يوغالتله ديگان قاعده شهرت طابقاندر.



شکل ۸۰

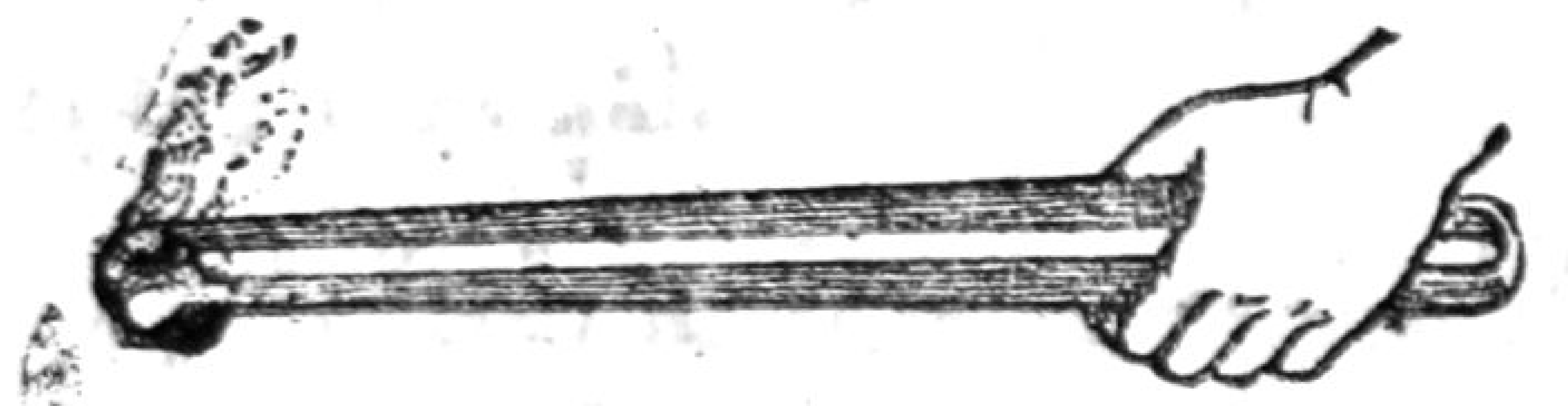
تیمر یوللرنی آرقلی اوزغان آربه یوللرن یاپا طورغـان و«اشلاگبوم» دیب ئه‌ـ یتالـگان کیرته (شکل ۸۰) نی مثال ایتوب آلورغه یاری بو کیرته‌نک آورغنه قصقه قولی آزغنه حرکت ایتوایله اوزون قولی بیک کوب یول یوروب تیزکنه قابقا آچلادر.

چیکله‌وک واطا تورغان قصقچ، ۲نچی نوع مانیوه‌له‌دن قوتدن طابش ایتو ئوچون یاسالغان بر قورالدر. ایکی صاپی آره‌سنه (شکل ۸۱) طوبساسنه یاقنراق ایتوب قویلغان چیکله‌وک، اوزون بولوب قالغان صابقه باصو ایله واطلا.



شکل ۸۱

یولدن فائده‌لانو ئوچون یاصالغان ۲نچی نوع مانیوه‌له‌که مثال ایتوب کومر قصقچن آلورغه یاری. قصقچنک ئوچلری آزراق قوت ایله یوروسه‌لوده، بارماقلارغه قاراغانده (شکل ۸۲) کوبره‌ك یول یوربلر.



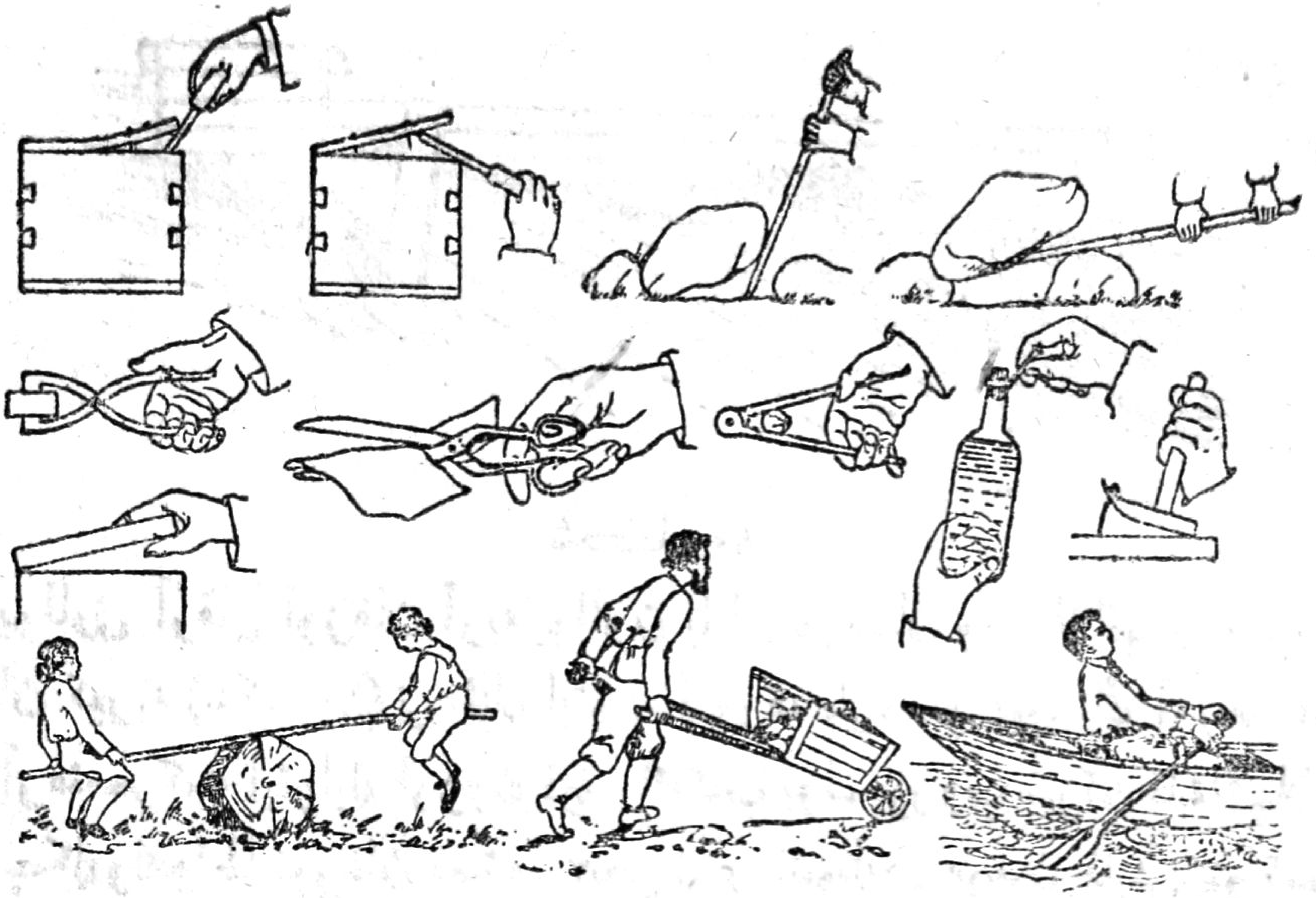
شکل ۸۲

٤١. عمل میخانیکی حقنده بر آز معلومات *Механическая работа*

اگرده بر قوت، بر جسمنک عطالتن و باشقه تورلی قارشی طورولرن (ییرنک طار‌ـ تووی، اشقلو کبی) جینگوب اول جسمنی حرکت ایتدرسه، اول وقت بز، قوت، بر اش اشلی یاکه بر عمل میخانیکی حاصل ایته دیب ئه‌یته‌بز.

مثلا: اگرده بر جسم بر مقدار بییکلـکدن ییرگـه طابا توشکان بولسه ییرنک طارتووی بر اش اشله‌گان بولا؛ آط بر یوکنی برنی قدر مسافه‌طارتوب بارسه، آتنک کوچی بر اش اشله‌گان بولا؛ شولایوق سین بر نرسه‌نی بر آز یوغاریغه کوته‌رسه‌نک، قوا‌ـتکده‌گی عضله‌ڭنك کوچی بر اش اشله‌گان بولا.

نی قدر کوب کوچ صرف ایتلسه جسمنک یورگان یولی نی قدر کوب بولسه، شول قدر کوب اش اشله‌نگان بولا.



اوشبو رسمارده نیندی نوع مانیوه‌لر بار؟ بو مانیوه‌لرنڭ تأثیری ایله قوتده‌نمی یاکه مسافه‌دنمی طابش یاصالا؟

شکل ۸۳

بر یولده وبر براقلقده بر جسمگه ایکی، اوچ وطاغنده کوبره‌ك مرتبه‌قوت تأثیر ایتسه، طبیعیدرکه اوچ ویا طاغنده کوبره‌ك مرتبه اش حاصل بولا.

بناءً علیه: «عمل میخانیکی‌نڭ مقداری، قوتنڭ مقداری ایله مبسوطا متناسبدر». دیگان نتیجه چقا.

شولایوق بر قوت بر جسمنی ایکی اوچ یاکه کوبره‌ك یول یوروتسه؛ طبیعی طاغنده اش ایکی، اوچ یاکه کوبره‌ك مرتبه حاصل بولا.

بناءً علیه: «عمل میخانیکی‌نڭ مقداری یولنڭ اوزونلغی ایله مبسوطا متناسبدر» دیگان ایکنچی بر نتیجه چقا.

مثلا قوتنی ۳ اولوش، یولنی ٤ اولوش آرتدرسه‌ق؛ اشله‌نگان اش ۳ × ٤ = ۱۲ مرتبه آرتقان بولا.

«عمل میخانیکی‌نڭ مقداری قوتنڭ مقداری ویولنڭ اوزونلغی ایله مبسوطا متناسبدر».

۲٤. عمل میخانیکی ئوچون واحد قیاسی‌لر *Единицы механической работы* — عمل میخانیکی ئوچون واحد قیاسی ایتوب، واحد قیاسی قوتنڭ (۱ فرام،

١ کیلوغرام، ١ پوط) واحد قیاسی بوله (١ سانتی، ١ میتر، ١ فوط) اشله‌گان اشی قبول ایتله.

١ غرام قوتنڭ، ١ سانتیمتر مسافه‌ده اشله‌گان اشینه «غرام-سانتیمیتر» دیب ئه‌یتله. حالبوکه ١ کیلوغرام قوتنڭ، ١ میتر مسافه‌ده اشله‌گان اشینه «کیلوغرام-میتر» دیلر. روسیه‌مقیاسلرنده ١ پوط قوتنڭ ١ فوط مسافه‌ده اشله‌گان اشینه «پوط-فوط» دیلر.

I. ٢ کیلوغرام آورلقده‌غی برگرنڭ ٤ میتر بییکلگنده‌گی توشه‌مدن توشکان وقتده، جاذبۀ ارضیه طرفندن اشله‌نگان اشی نی قدر بولور؟

جاذبۀ ارضیه اوشبو گره‌زنی ٢ کیلوغراملق قوت ایله ٤ میتر مسافه قدر یوله طارتقاناقدن اشله‌نگان اش:

٢ کیلوغرام × ٤ میتر = ٨ کیلوغرام-میتر بولا.

II. ١،٥ کیلوغرام آورلغنده‌غی کتابنی ایدن‌دن ٢ میتر بییکلگنده‌گی توشه‌مگه قدر کوته‌رسه‌ڭ نی قدر اش اشله‌گان بولاسڭ؟

١،٥ کیلوغرام × ٢ میتر = ٣ کیلوغرام-میتر.

یعنی اشله‌نگان اش، کتاب آورلغن توشه‌منڭ بییکلگنه ضرب ایتوگه مساوی بولا.

III. اگرده آط ١٠٠٠ کیلوغراملق بر یوکنی افقی بر یول اوستنده ١٠٠ میترلك یول آلوب بارسه، نی قدر اش اشله‌گان بولور؟

موندە اولگی مسئله‌لرده‌گی کبی، یوکنڭ آورلغن یولنڭ اوزونلغنه ضرب ایته‌رگه یارامی: موند، یوکنڭ آورلغی، آنی طارتو ئوچون آط طرفندن صرف ایتلگان قوت بولا آلمی؛ چونکه آت یوکنی یوغاریغه طابا کوته‌روب‌منده‌رمی، بلکه افقی وضعیتده طارتا.

مونه مسئله‌نی درست حل ایتو ئوچون، یوکنڭ نی قدر قوت ایله طارتلوب بارغانن بلورگه کیره‌ك: حالبوکه یوکنڭ طارتلووی یولنڭ ره‌وشینه وآره‌نڭ یاصالشینه قاراب تورلیچه بولورغه ممکن. یاخشی آربه‌غه صالنغان بر یوکنی تیگز بر یولده یورتو ینگل بولسه، شول‌وق یوکنی ناچار یولده یورتو یاخشوق آور بولا. طاغن شونسنده ایسه‌دن چغارمامقه تیوشکه، افقی بر سطحده بارغان بر جسم یوغاریغه طابا کوته‌ریلوگه قاراغانده بیك کوب آصات‌یوری. اگرده بر جسمنی پروژینالی ئولچه‌و ایله ئولچه‌گه‌ج، شونی پروژینالی ئولچه‌وگه طاغوب بیر ئوستنده سویره‌نسه‌ك بیك‌کوب ینگل تأثیر ایتکانلگی آڭلاشلور.

بز بومسئله‌مزده آتنانگ یوکنی افقی برسطحده ئوستره‌وی آنی یوغاریغه طابا کوته‌رودن ۲۵ مرتبه‌ینگل بولسه‌یعنی ٤٠ کیلوغراماق کوچ ایله‌طارتلسه، اشله‌نگان اش ٤٠ کیلوغرامنی ۱۰۰ میترگه ضرب ایتوگه مساوی بولا:

یعنی ٤٠ کیلو × ۱۰۰ میتر = ٤٠٠٠ کیلوغرام-میتردر.

٤٣. ماشینه‌لر یاردمی ایله اشله‌نگان عمل میخانیکی.-بزبله‌بزکه‌مانیوه‌له‌لریاردمی ایله تأثیر ایتکانده، قوتدن نی قدر طابش یاصاساق شول قدریولدن زیان ایته‌بز؛ ایکنچی تورلی ئیتکانده، مانیوه‌له‌نانگ هرایکی قولنده‌حاصل ایتلگان‌قوت‌بربرسینه تیگز بولا.

عمل میخانیکی حقنده فکر حاصل ایتکاچ، مانیوه‌له‌رده‌گی اوشبو خاصه‌نی توبه‌نده‌گی قانون ره‌وشنده ئیته آلابز:

«برمانیوه‌له‌نانگ هر ایکی قولنده اشله‌نگان عمل میخانیکی بربرسینه تیگزبولا» اش یعنی عمل میخانیکی، یولنی قوتکه ضرب ایتوب کورسه‌تله.

عمل میخانیکی = قوت × یول

بز مانیوه‌له یاردمی ایله تأثیر ایتوب، اشنانگ مقدارن اصلا ئوزگه‌رته آلمیبز. لکن اشنی ایکنچی برره‌وشکه‌گنه کرته آلابز.

قوت هم یولنانگ مقدارلری ئوزگاره، لکن آنلرنانگ حاصل ضربلری ئوزگارمی.

قوت × یول = یول × قوت

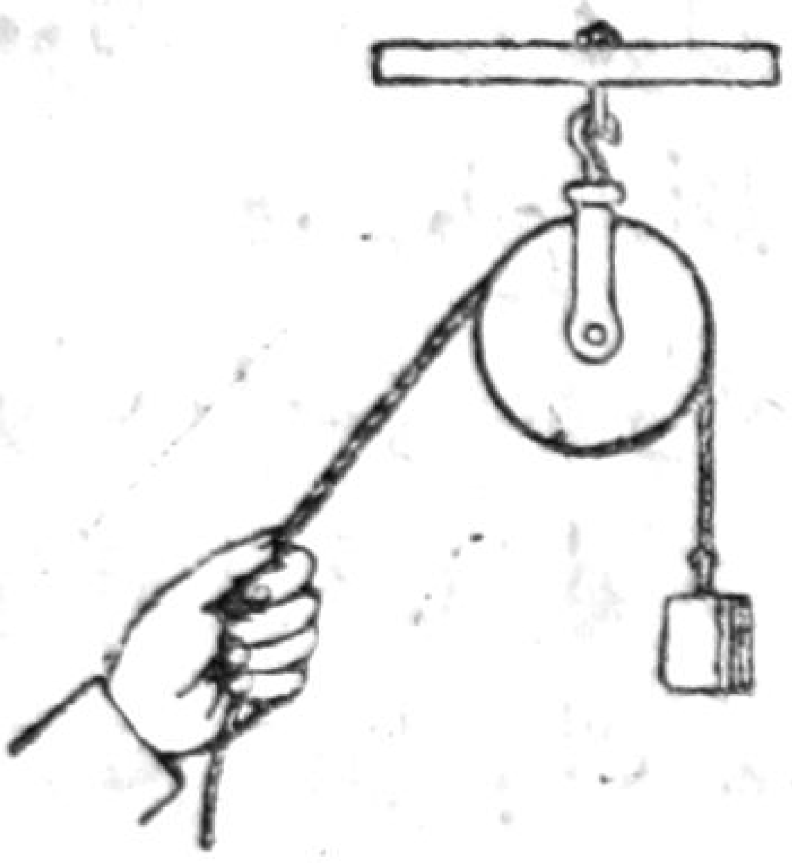
بوقانوننانگ درستلگی‌یالغز مانیوه‌له‌لرده‌گنه بولمیچه بتون ماشینه‌لرگه‌ده حکمی یوری. نیندیگنه برماشینه بولسون هر قایوسنده قوتدن فائده‌لانلسه یولدن یوغالتله، یولدن فائده‌لانسه قوتدن یوغالتله. شونانگ ئوچون‌ده برماشینه‌ده قوتدن نی قدر طابش ایتوایله یولدن نی قدر یوغالتلغانلغن، یاکه‌یولدن طابش ایتو ایله قوتدن نی قدر یوغالتلغانلغن بیک آنصات حساب ایتوب بولا.

٤٤. عادی ماشینه‌لر *простыя машины*-

۰۱ کوچه‌یتورغان چغر *неподвижный блокъ*: اورنندن قوزغالمی تورغان کوچه‌رگه طاغلغان وئه‌یله‌نگان چاقده براورننده‌غنه طورا طورغان چغرغه

«کوچمی تورغان چغر» دیب (شکل ٨٤) ئه‌یتله. بو چغر واسطه‌سی ایله آصلغان بر کرنك موازنتنی طورا آلووی ئوچون ایکنچی یاقغه‌ده شولوق آورلقده‌غی کر آصارغه کیره‌ك بولا. چونکه بو چغر ایکی قولی تیگز بولغان «نوع اول‌مانیوه‌له‌سی» حکمنده‌در. بو چغر کوب وقتده یوکلرنی یوغاری کوته‌رو وحرکتلرنك استقامتن ئوزگارتو ئوچون استعمال ایتله. بو چغر ایله بر جسمنی کوته‌رگانده ایکنچی یاقدن نی قدر قیشق وسوزه‌ك ایتوب طارتلسه جسم شول قدر ینگل طویـلا وآنصات کوته‌ریله. (شکل ٨٥) چونکه قیشق طارتلغاچ مسافه کوبه‌یه یعنی طـارتقان قول کوته‌رلـگان یوکـکه نسبة کوبره‌ك یول یوری، بناءً علیه مسافه‌دن زیان ایتکاچ قوتدن طابش یاصالا.

شکل ٨٤

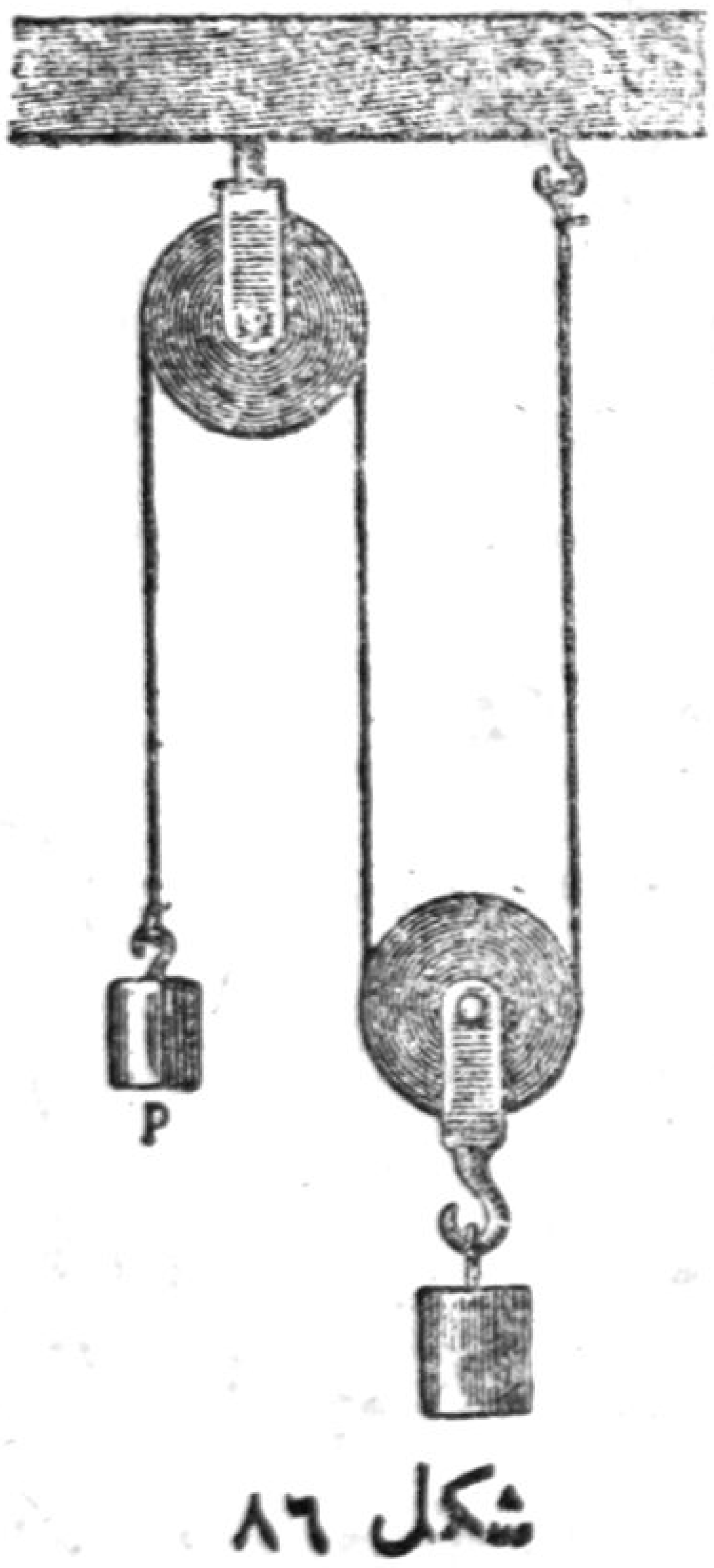


شکل ٨٥

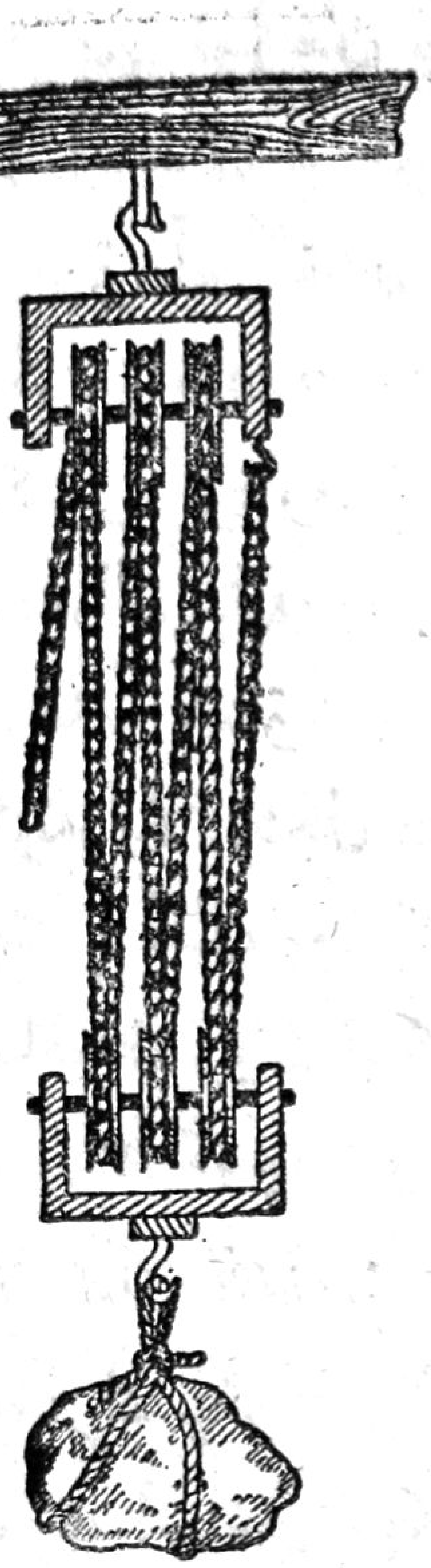
٢. کوچه تورغان چغر (متحرك چغر) -*Подвиж-ный блокъ*: ٨٦ نچی رسمده‌گی زور کر آصلغان چغر «متحرك چغر» بولا. رسم‌گه دقت ایتلسه کوچمی تورغان چغرغه آصلغان کچکنه کـر نی قدر توبه‌نگه طابا توشسه، کوچـه تورغان چغرده‌غی کر آنك یارطیسی قدرگنه یوغاریغه منه شونك ئوچون‌ده کوچه تورغان چغرغه آصلغان کر، کوچمی تورغان چغرغه آصلا تورغان کرنك ایکی ئولوش بولغان‌ده‌غنه موازنت حاصـل بـولا.

بناء علیه بز بو چغر واسطه‌سیله قوتدن ایکی مرتبه طابش یاصی آلابز ایکان. شونك ئوچون‌ده موندی چغر ایله جسملرنی کوته‌رو جینگل بولا.

٣. پالانغه - *полиспасъ*: بر نیچه چغرنـك جیولوودن حاصل بـولوب، یوك کوته‌رو ئوچـون استعمال ایتلـگان قوراللرغـه «پـالانغه- پولیسپاس» دیب ئه‌یتله. (شکل ٨٧) بزنك رسمده‌گی پالانغه‌مزنك اوچ چغری ثابت واوچیسی متحرك بولوب، بر یـوك آصوب آرقانی ایله طارتقانده، یوکنك کوتـه‌ریلووی، آرقـاننك طارتلوودن ٦ مرتبه کیم بولا. یعنی یـوك ١/٦ ئولوشکنه کوته‌ریله. اوشبو روشچه آرقانـنی آلتی



شکل ٨٦

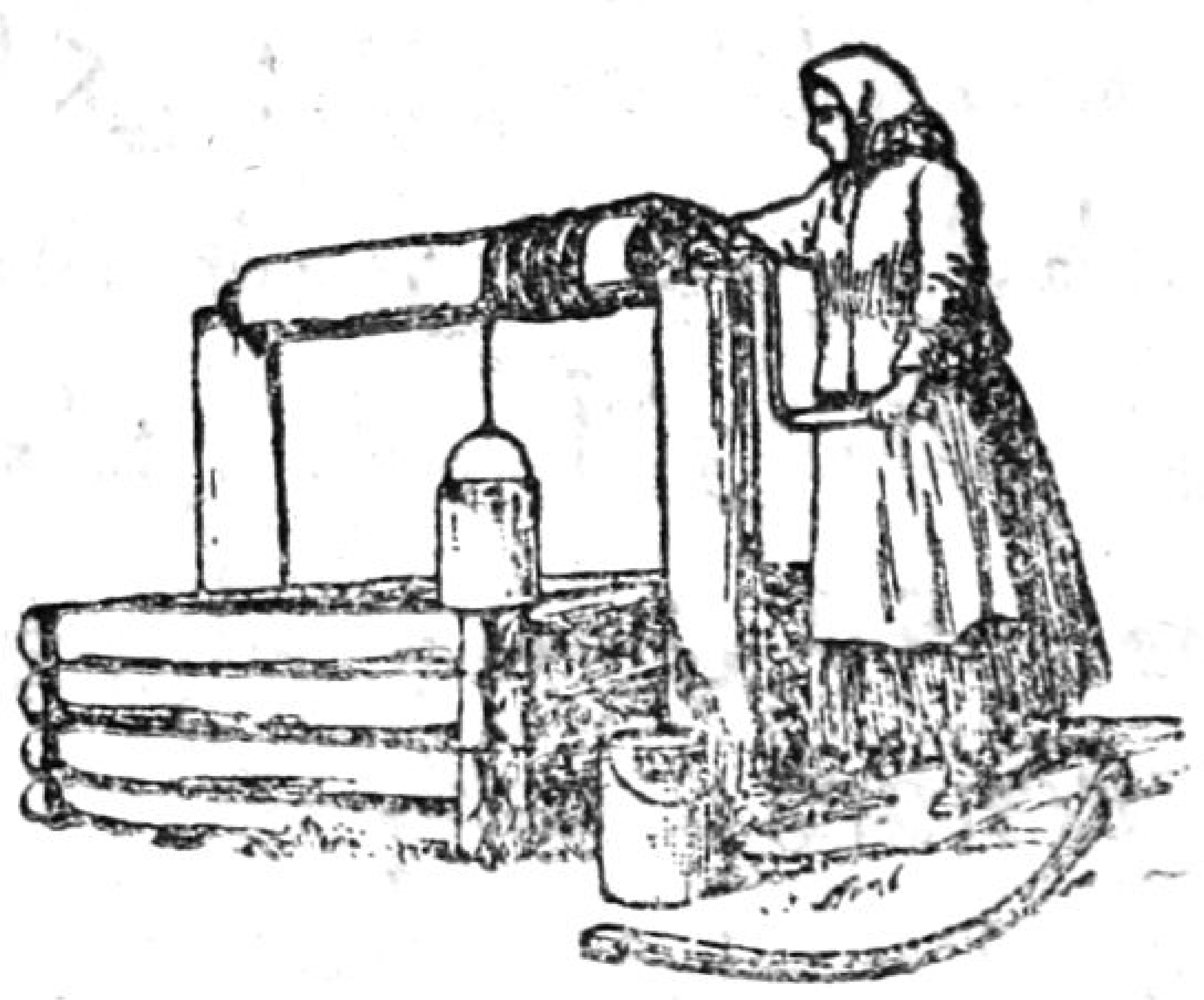


شکل ۸۷

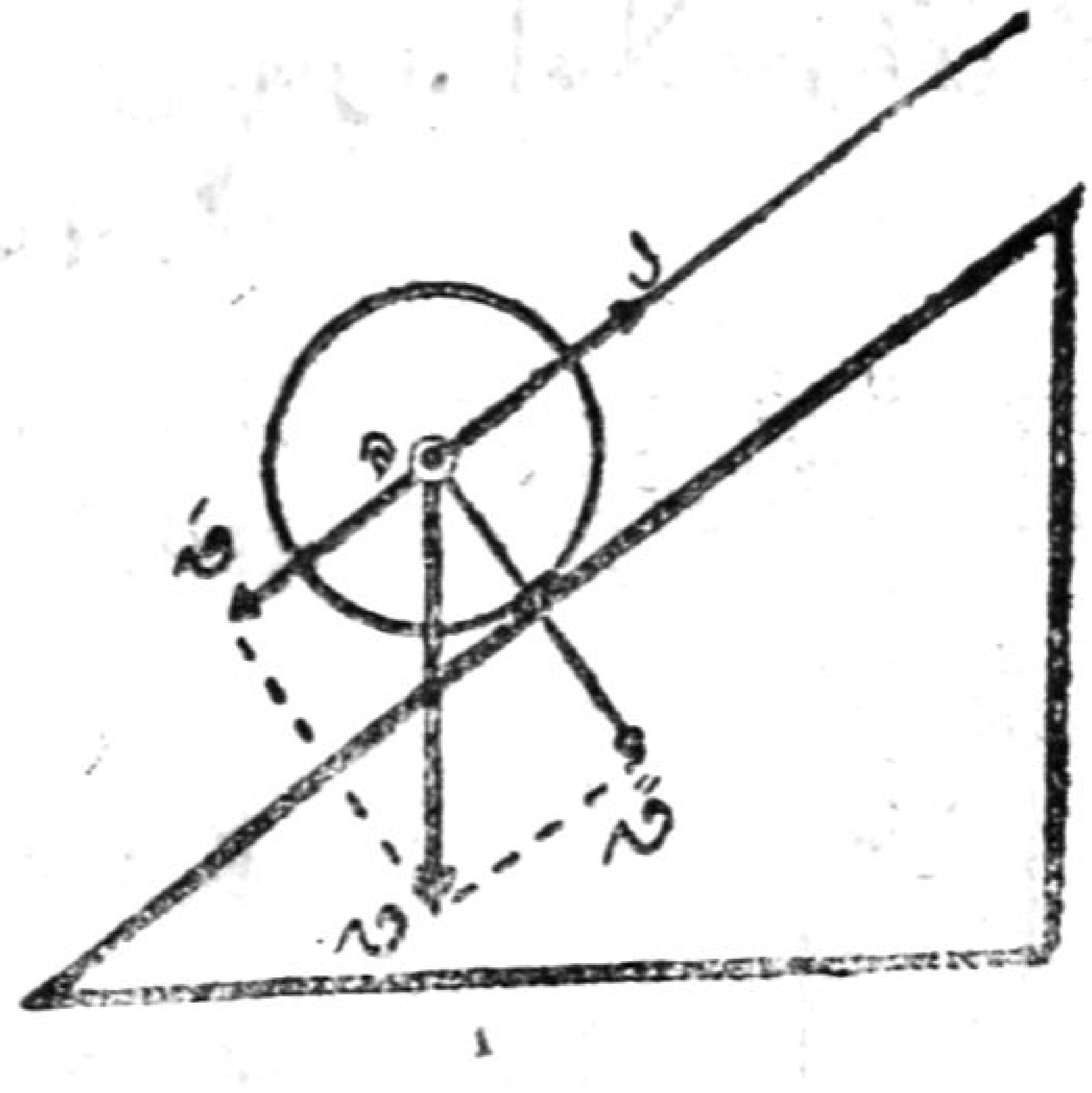
ئولوش آرتق طارتوب یورتکانلـگمز ئوچون، قوتدن آلتی ئولوش طابش باصیمز. شونك ئوچون ده یوکیمز ٦ مرتبه جینگل طویولا، لـکن بیك آقرون کوتەریله.

٤. چیغریق *ворот* قویواردن صو چغارا تـورـغان «چیغریق» ده بر نوع عادی ماشینەدر. (شـکل ۸۸) صابندن طوتوب ئەیلەندرگانده حاصل بولغان دائرەنك قطری، آرقان اورالا طورغان بورەنـەنك قطرندن نیچه مرتبه زور بولسه، صوده شول قدر جینگل کوتەریله. یعنی قوتدن شول شول قدر طابش یاصالا.

٥. سطح مائل *наклонная плоскость* بز بیك یاخشی بلەبزکه، بر یوکنی میلالی بر طاقتەدن تەگەرەتوب یاکه آرقان ایله طارتوب منگزو، آنی شـاقولی استقامتده کوتەرودن بیك جینگل بولا. (شکل ۸۹) سوزەکلـك نی قدر کوب بولسه، یوکنی طارتو یاکه منگزوده شول قدر آنصات بولا. مثلا بز طاقته ئوستندن ه میچکەسن طارتوب



شکل۸۸



شکل ۸۹

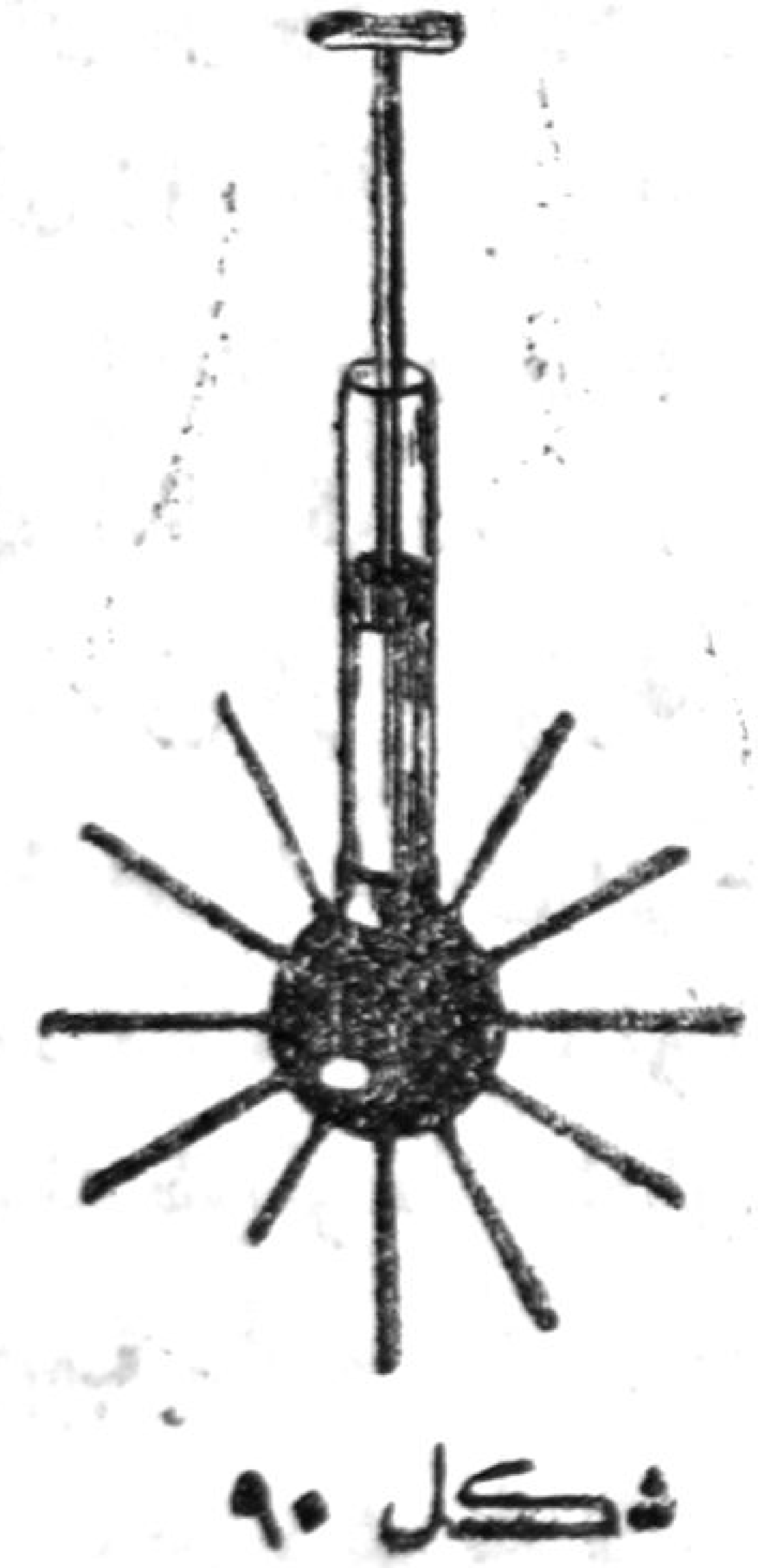
منگزگانلـگەزنی فرض ایتیك. جسمگه تاثیر ایتکان ق جاذبهٔ ارضیه قوتی جسمنی ئوز استقامتنده یورونه آلمغانلقدن قَ،قً کبی ایکی قوتکه آیریلورغه مجبور بولا. بو قوتلردن قٍ قوتی سطحنك قارشی طورووی ایله یوغالا، بزکه ایسه قَ قوتـن جینگەر ئوچونگنه شونك قدرگنه ل قوتن صرف ایتەرگه طوغری کیلـگانلـکدن یوکنی طارتو کوب جینگلەیدر.

اوچنچی باب

صییق جسملر بحثی.

٤٥. صییق جسملرنك خاصه‌لری ـ صییق جسملرنك ذره‌لری آراسنده‌غی جاذبه قوتلری اول قدر قوتلی بولماغانلقدن آنلر شکللرن صاقای آلمیلر صاوتقه قاراب ئوزگارته‌لر، جه‌یله‌لر وآغالر. یعنی یبرنـك طارتووی تأثیری آستنده مرکز ثقالتلری ممکن قدر تؤبه‌نره‌ك بر وضعیت آلورغه طریشه‌لر، شونك ئوچنه ئوستکی یوزلری «افقی» بر وضعیت آلیچی طوروب موازنت حالنه طورا آلمیلر. بناء علیه بر صاوتده‌غی بر مایعنك موازنتده طورووی ئوچون آنك یوزینك افقی بر سطح بولووی مطلقا شرطدر. جیلم وبال کبی بعض بر مایعلرنك ذره‌لرنده‌گی بر برسن طارتو قوتی نغراق بولاده، آغو خاصه‌سی اول قدر شعب بولمی. صییق جسملرده عمومی خاصه‌لرنك هرقایوسی بار، فقط قصوایله کچربیولری گنه بیك آز.

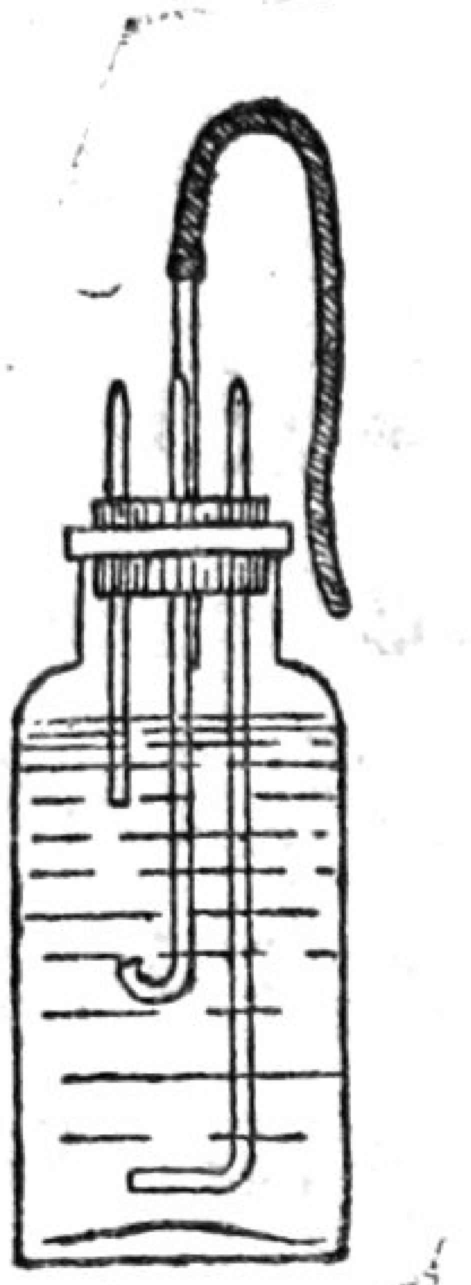
٤٦. پاسقال قانونی ـ *Законъ паскаля* بزگه تجربه کورسه‌ته‌که، بر صاوتده‌غی نیندیگنه برمایعنی قصسه‌ق؛ شول قصو مایعنك هر یاغنه یعنی اوستنه، آستنه، صاوتنك استینه‌سنه تیب تیگزبولوب کوچه. مایعلرنك اوشبو خاصه‌سن ئوزمز تجربه ایتوب قارارغه تله‌سه‌ك: (شکل ٩٠) ده کورسه‌تلگان شارلی پیالا طروبانی آلابز. بو پیالا طروبا اچنده بیك طغزغنه شووب یوری تورغان بر پیستون بار. وشارنك هریاغندن آوزلری آچق قصقه‌غنه نچکه طروبالر چقغان. اوشبو شارنی صو ایله طوتروب‌ده پیستونی ایله صونی اته باشلاساق، حاضراوك طروبالرنك بارسندن بریولی صو چقغانلغن کوره‌بز.



شکل ٩٠

شولایوق اوزیمز یاصاراق ایـکنچی بر قورال ایـله طاقلده آچغراق تجربه یاصارغه ممکن: صو ایله طولی بـر بانکه آلوب آنی پروبکا ایله طغزلاب یاپابز (شکل ٩٠) اول پروبکادن اوچ پیالا طروبا اونکازلـگان بولا. اول طروبا لرنك طشقه چغوب تورغان آوزلری نچکه ایتوب اشله‌نگان واوچیسیده بر بیبکلسکده‌ایتوب اورناشترلغان. حالبوکه

صوغا باتقان ئوچارندن برسینکی صاوتنك توبندەرەك ویانغه قاراب طورا، ایکنچیسینکی اورطەدەراق یوغاریغه قاراب طورا، ئوچنچیسی نیکی ایسه ئوستەرەك

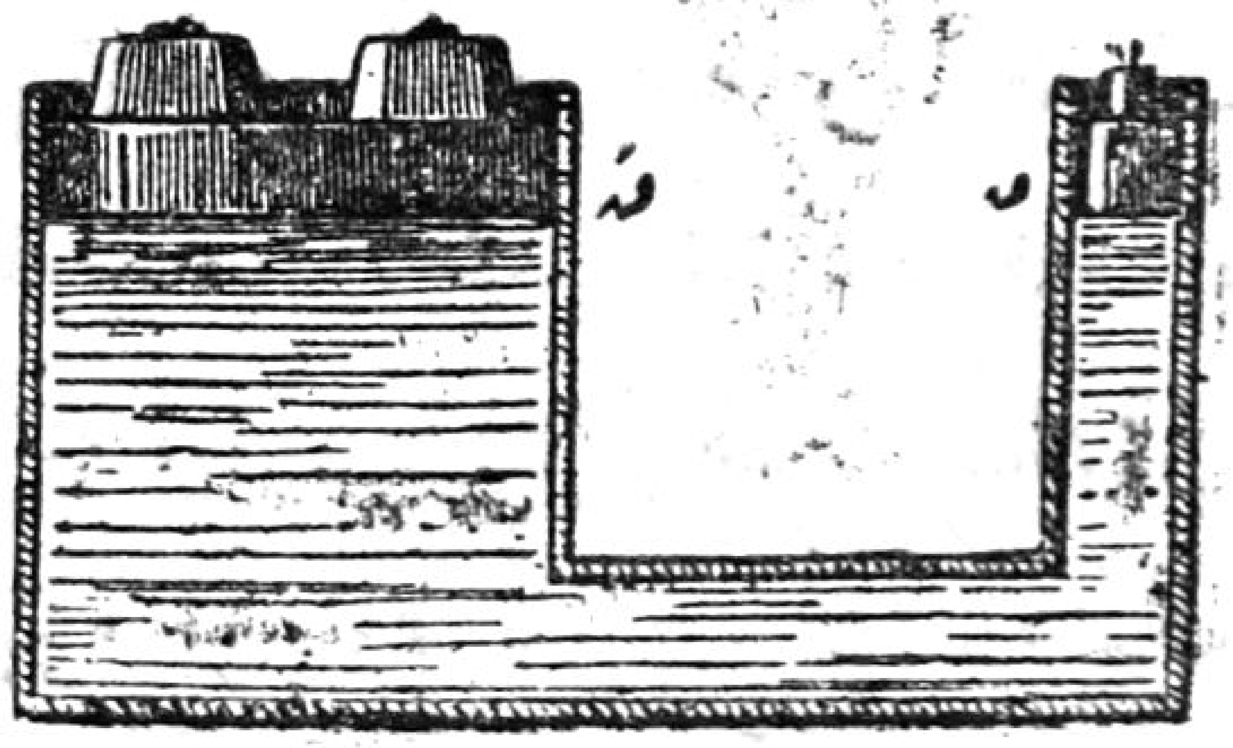


شکل ٩١

وآستقه قاراب طورا. بانکەدەغی صونی ئوروب قصو ئوچون، ئوزینه ریزینکەطروبا ئوتکازلگان ولکن صوغه باتماغان دورتنچی بر پیالا طروبا اوزدرلغان. اگرده بز دورتنچی طروبادن آوز ایله ئورسەك، قالغان اوچ طروبانك هر قایوسندن بزیولی وبر بییکلکده صو چقغاناغن کورەبز. مونه اوشبو تجربەلردن شوندی بر قانون کیلوب چغا:

«بر صاوتدەغی مایعنك ئوستنه قصسەق، شول قصو مایعنك هر یاغنه تیگز رەوشده کوچه.» بو قانوننی فرانسز علماسندن پاسقال طابقانلغی ئوچون (پاسقال قانونی) دیلر.

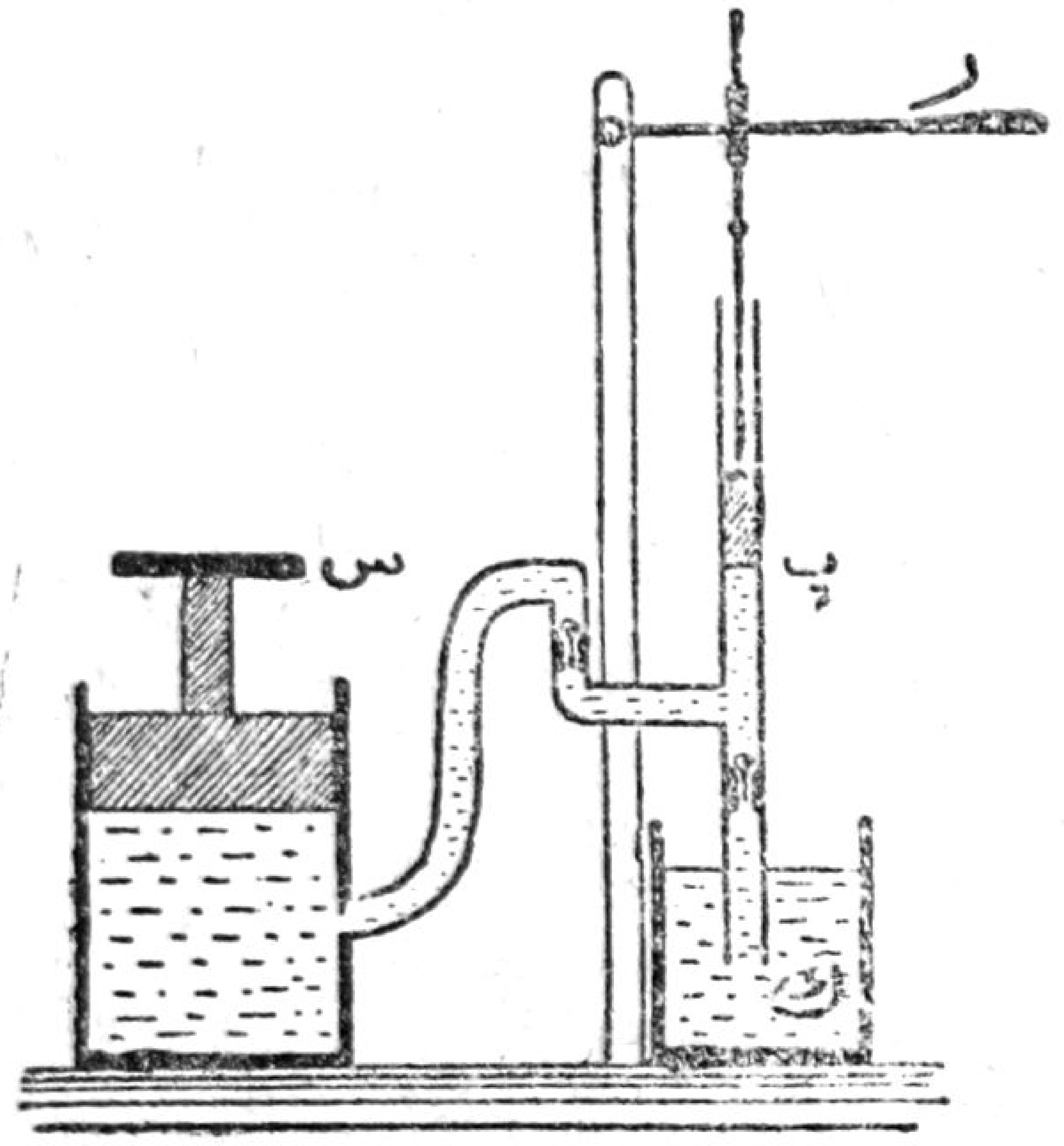
٤٧. پاسقال قانونینك فائدەلی بر نتیجەسی - برسی یوان ایکنچیسی نچکه وآستدن بر بوسیله طوتاش وصو ایله طولو ایکی طروبانك هر ایکیسندەده طغزغنه شووب یوری تورغان پیستونلر بولسون. (شکل ٩٢) همده مثلا نچکەطروبادەغی ق پیستونینك صوغه تیگان بیتی یوان طروبادەغی قَ پیستونینك بیتندن یوز مرتبه کچکنه



شکل ٩٢

بولسون. اگرده کچکنه پیستون ئوستینه بر قاداقلی کر صالسەق، آنك صونی قصقان کوچی، پاسقال قانونی موجبنچه زور پیستوننك هر یاغنه تیگز بولوب کوچه یعنی قصو کچکنه پیستوننك بیتی زورلقدەغی هر بیرگه بر قاداق بولوب بارا. حالبوکه زور پیستون کچکنه پیستوندن یوز مرتبه زور بولغانلقدن، بوکوچ زور پیستوننی یوز قاداقلق کوچ ایله أتە. اگرده زور پیستون اورنندن قوزغالماسون دیسەك آنك ئوستنه یوز قاداقلق کر قویارغه کیرەك بولاچق. اگرده ایکنچی طروبانك یوانلغی بیش یوز مرتبه آرتق بولسه ایدی بر قاداقلق کوچ ٥٠٠ قاداقاق، ٥ قاداقاق کوچ ٢٥٠٠ قاداقاق بولوب بارر ایدی. بو تجربەدن «بر مایعنك سطحنه بولغان قصو، باشقه طرفلرغه سطحلر ایلەمتناسب بولوب بارا،» دیگان نتیجه چغا. مایعلرنك اوشبو عجیب خاصەلرندن فائدەلانوب آز کوچ ایله کوب کوچ حاصل ایته تورغان قوراللر یاصاغانلر. شونلرنك برسیدە «صوجندرەسی» در.

٤٨. صو جندرەسی *гидравлическій прессъ* - بـو قـورال بیك آزغنه کوچ ایله بیك زور قوت یاصی تورغان بر آلتدر. پ ناصوصینڭ پیستونی بیك کچکنه بولوب آڭا نچکه طروبا ایله طـوتاشقان یووان طـروبانڭ پیستونی بیك زوردر. اکردەبز ناصوصنڭ ر قـولی ایلەك صاوتندن صو طارتوب آنی زور پیستون آستنه ییبەرسەك ناصوصنی باصقاندەغی آزغنه کوچیبز اول پیستون آستنه بیك زرر بولوب بارا. (شکل ٩٣) اکردەزور پیستوندەغی س طاباغنه (شکل ٩٣) برەر نرسه قـویوب، نـاصوصقه باصلسه، نرسه بیك زور کوچ ایله س طاباغی ایلەن دورت آیاقغه نغتلغان توبەسی آراسنده بیك نـق قصله. صـو جندرەسی زیتون یەشینڭ ماین وچوُکندرنڭ صوون صغو، ایلنارگەجەیله تورغان بیزەکـلی کیرپچارنی یاصاو ئوچون استعمال ایتله.

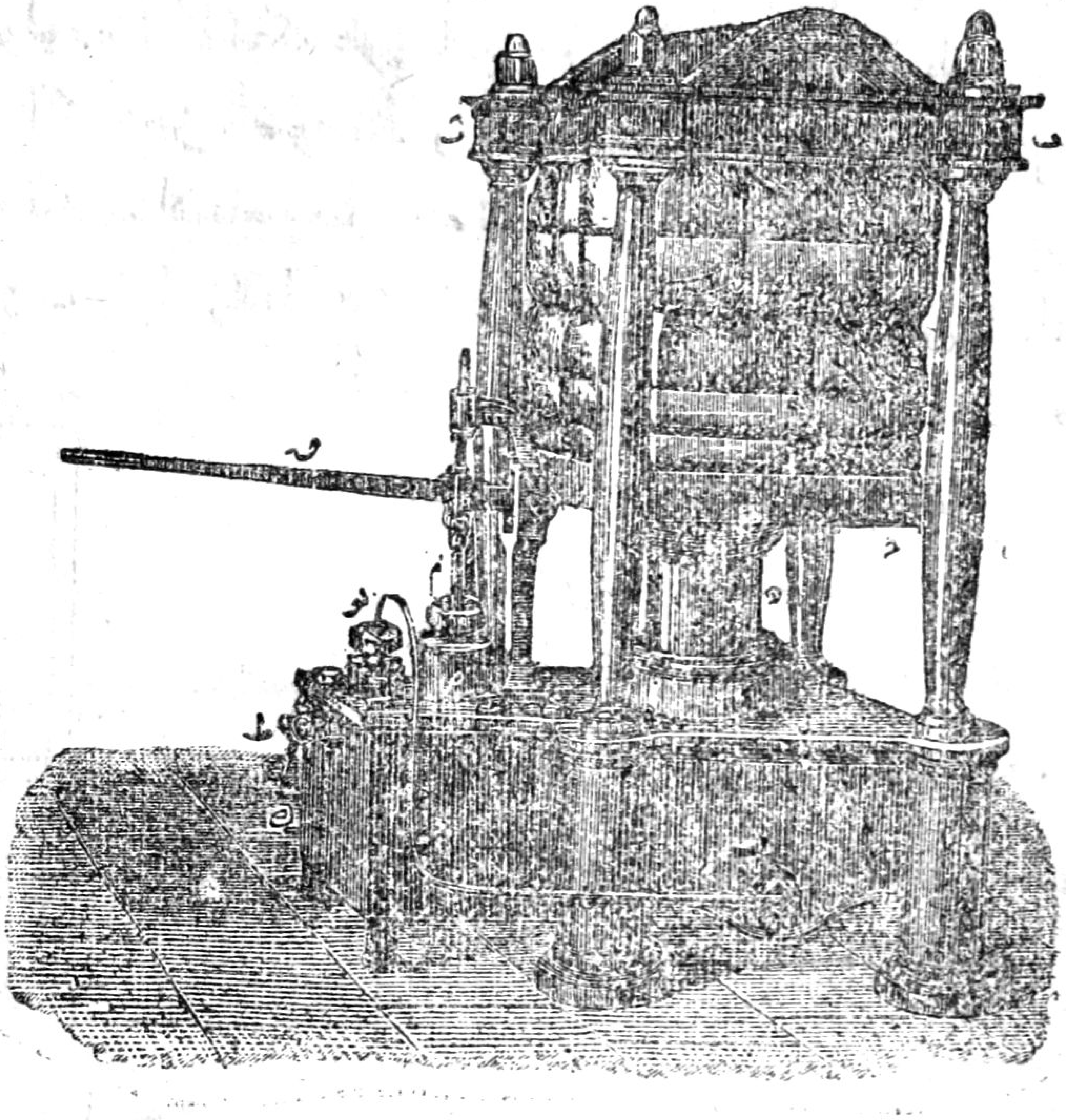


شکل ٩٣

صییق جسملرنڭ قصولری.

٤٩. صییق جسمارنڭ هر یاقدن قصولری - قولغه کر آلوب‌ده آنی اوچم ئوستنه قویسەم آورلق وبر أتو سیزەم. اگرده شول کرنی ئوستەل ئوستینەقویوب قولمنی آنڭ ئوستنەیاکەیانینەتیگزوب قویسەم هیچ بر آورلق واتوسیزمیم. بوندن آڭلا- شلاکه قاطی جسملرنڭ یالغز یـوغاریدن توبەنگەگنه یعنی ییرگه طاباغنه أتولری وباصولری بار. توبەندن یوغاریغه ویان یاقلرغه أتو وقصولری یوق.

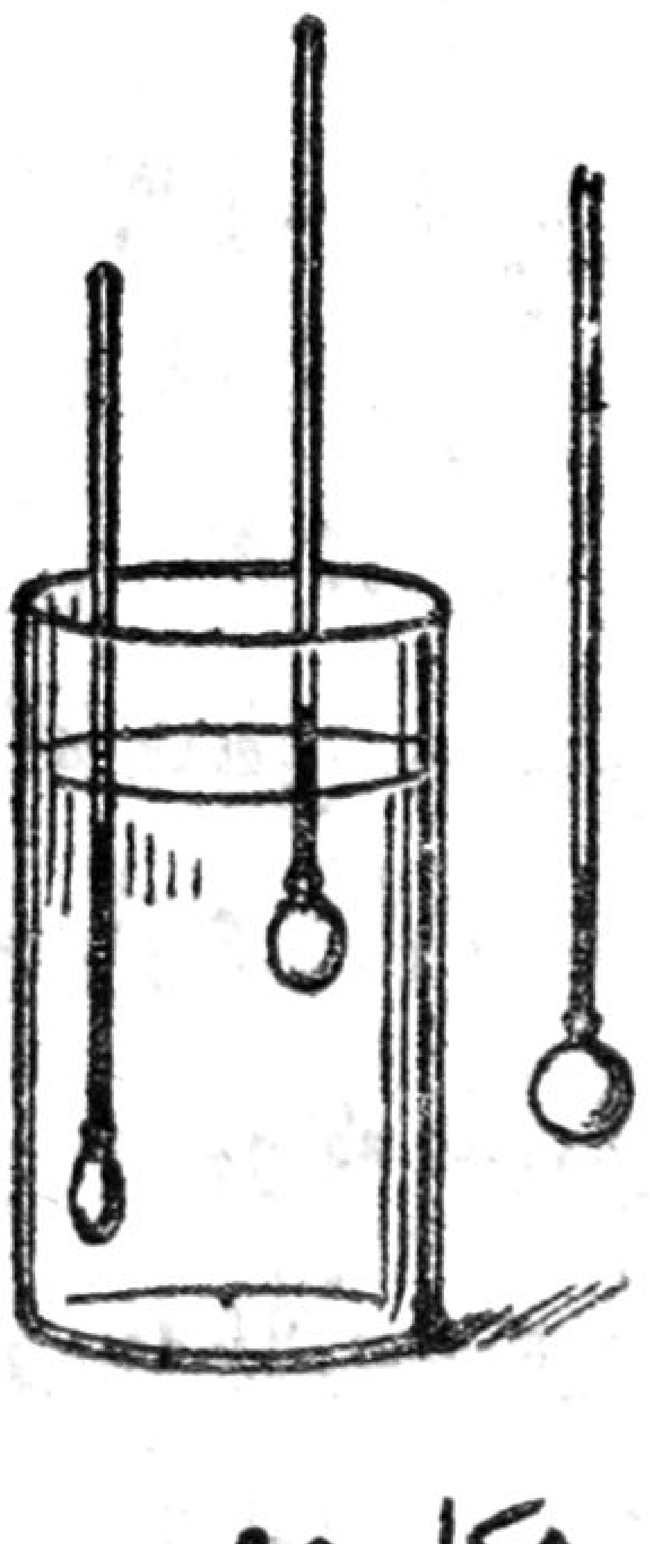
حالبوکه صییق جسمارده اشلر بتونلەی باشقەچه: آنار اوڭغه، صولغه، توبەنگە، یوغاریغه خلاصه هر یاقغه أتـەلر وقصەلر. صییق جسملرده موندی بـر خاصەنڭ بارلغن اثبات ئوچون (شکل ٩٥) ایکی یاغی آچق بر پیالا طروبا آلوب آست یاغنه بر زینکه



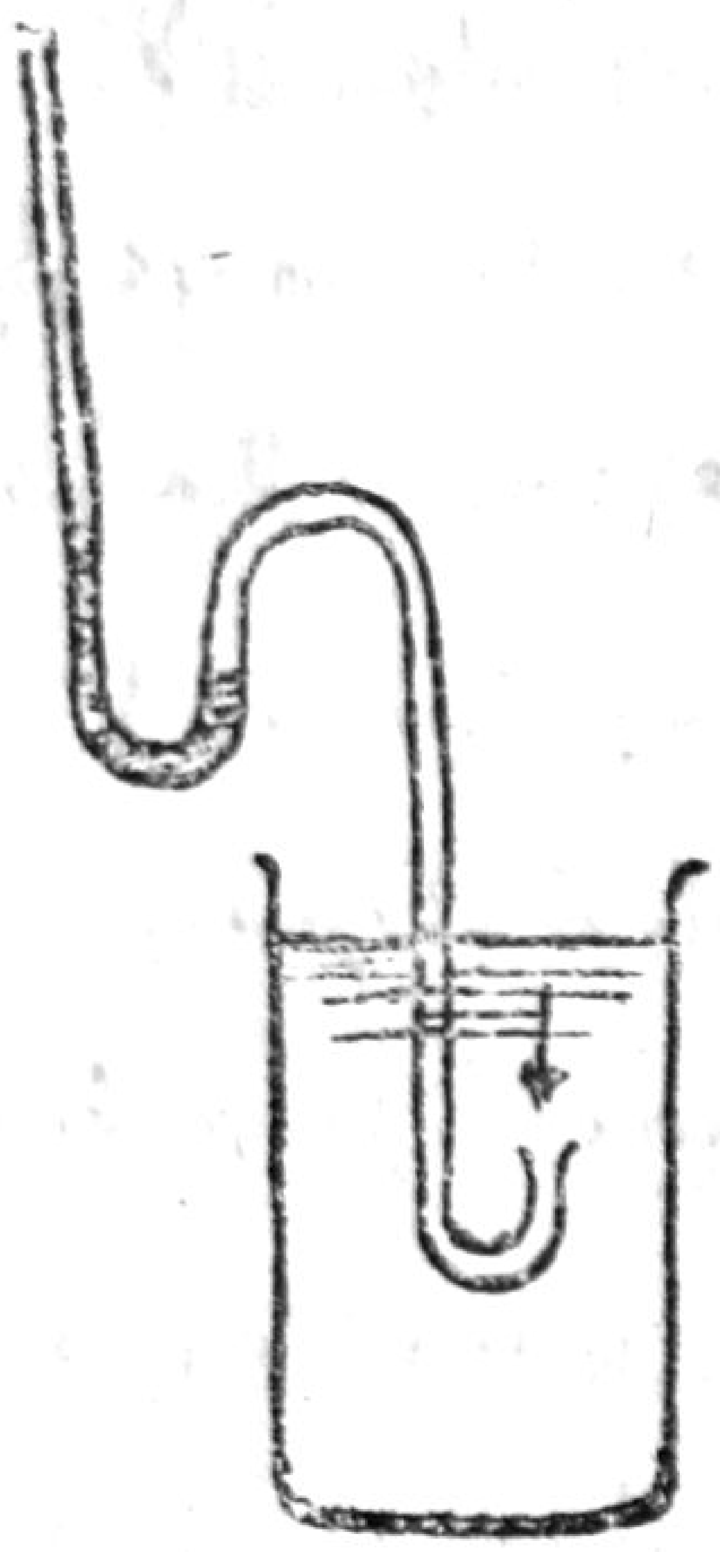
(شکل ٩٤) صو جنلرەسینڭ حقیقی شکلی

قووق بەیلیبز. بو قووق وطروبا اچینەبویاولی صو صالابز. صوڭرە شوول قووق وطروبانی صولی بر صاوتقە بر آز باطرساق، قووقنڭ بر آز یەنچاوب صونڭ طروبا اچنە کوتەرلگانلگن کوربز. صوغە تیرەنرەك باطرغانصایون، طروبادەغی صودە کوتەربلە بارا. بز بو تجربەدن صو کبی صیبق جسملرنڭ هر یاقدن قصقانلغن آڭلیبز. صیبق جسملرنڭ تورلی یاقغە قصولرندن یوغاریدن توبەنگە، توبەندن یوغاریغە ویان طرفلرغە بولغانلرن آیرم تیکشرەبز.

٥٠. صیبق جسملرنڭ یوغاریدن توبەنگە بولغان تصولری - صیبق جسملرنڭ یوغاریدن توبەنگە طابا قصولری بار ایکانلگن بیك آنصاتقنە اثبات اوچون یوواننە بر پیالا طروبا آلوب اصبیرت لامپیسندەقزدروب (شکل ٩٦) دە



شکل ٩٥

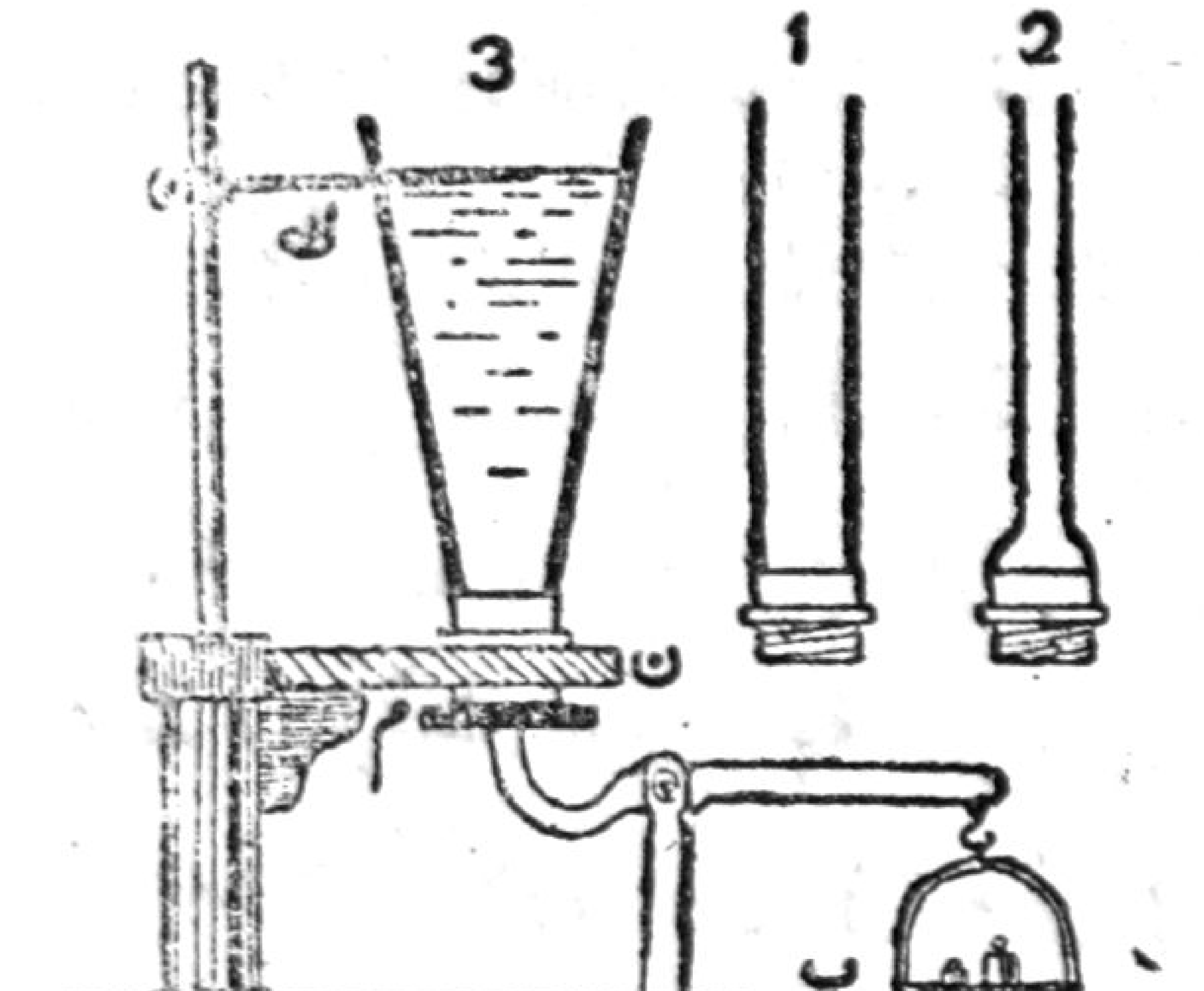


شکل ۹۶

کورسه‌تلـگان رەوشچه بۇکابز. صوڭره اچینه بر آز بویاولی صو صالابز. صوڭره شول طروبـانی صوغه باطرماق، بو-یاولی صوصول یاقغه طابا کوته‌ریله بـاشلی. چونکه صو یوغاریدن توبه‌نگه طابا طروبادەغی هوانی، اول‌ده بویاولی صونی قصا. طروبانی نی قدر تیره‌ن بـاطرساق، صونك‌ده شول قدر یوغاری کوته‌ریلووی، قصونك‌ده شول نسبتده آرتقانلغن کورسه‌ته.

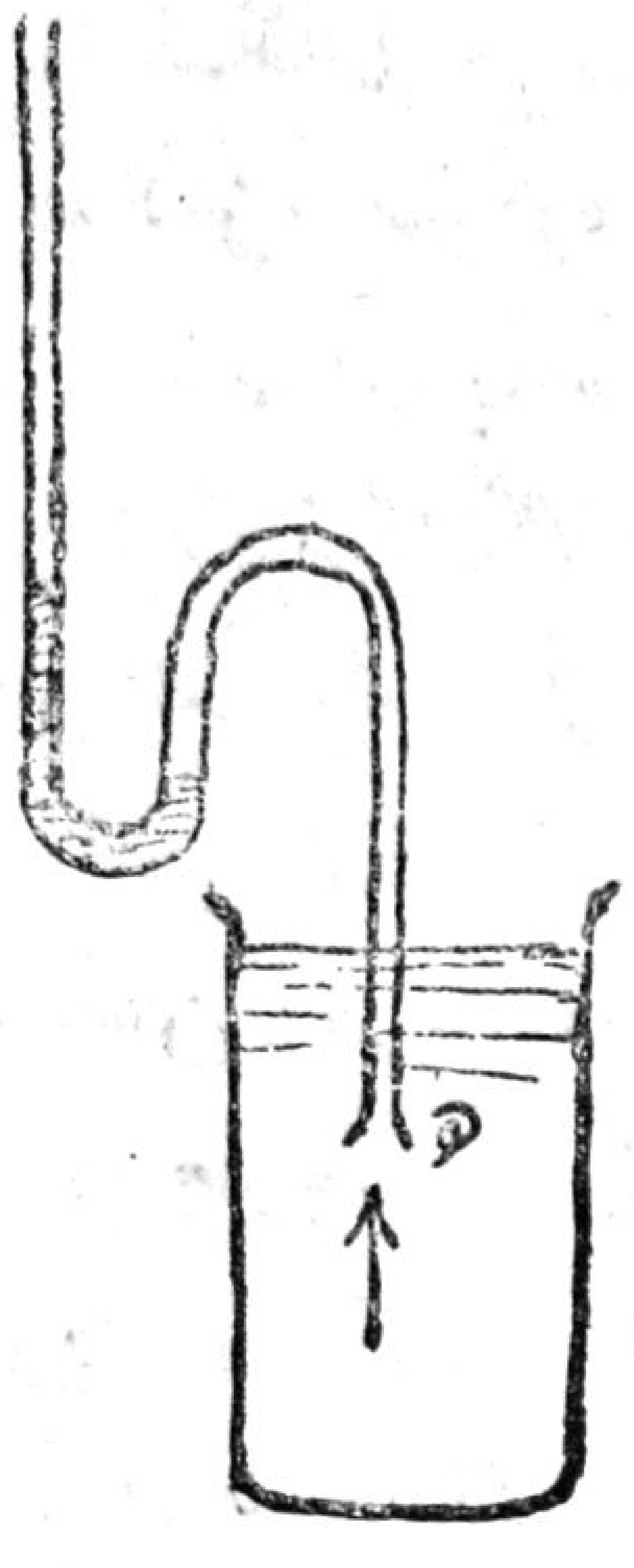
مایعلرنك صاوتلرنك تۆبارن باصولری البته اوشبو یوغاریدن توبه‌نگه طابـا بولغان اتولریدر. مایعلرنك بو قصولری صاوتنك شکلنه قاراب یۆرومی، بلکه صاوت تۆبینك زورلغینه ومـایعنك بییکلـگنه قاراب ئوزگـاره.

بونی اثبات ئوچون پاسقال آلتی دیب ئه‌یتلگان بر قورال استعمال ایتله. (شکل ۹۷) اوشبو قورالده‌غی ئولچه‌ونـك م طاباغی، ئوست یـاغنده‌غی ن آغاچنه اورناشتریلا تورغان صاوتلرنك توبن یابوغه‌یارارلق ایتوب اشله‌نگان. گرلر ب طاباغنه صالنا.



شکل ۹۷

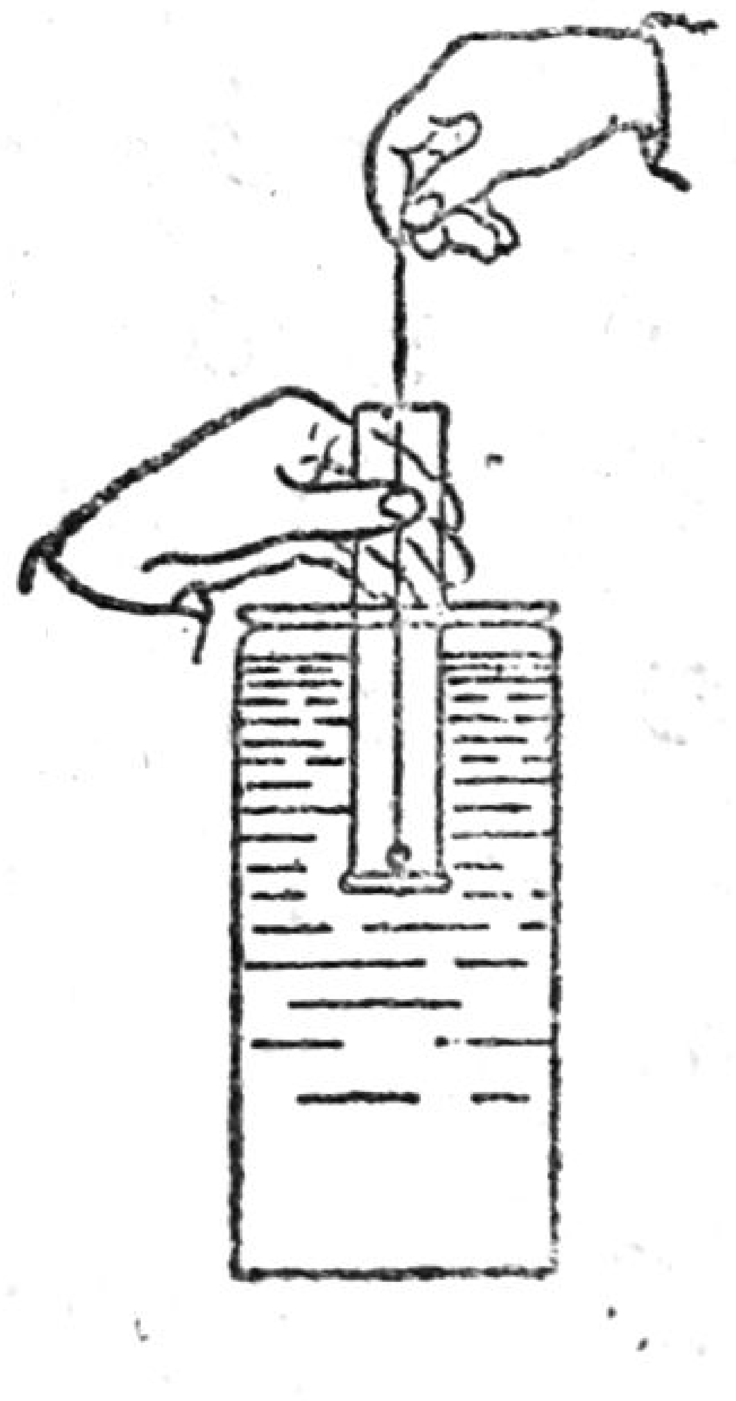
هر قایوسینك توبه‌نگی اوچلری بر یووانلقده، هم‌ده ن آغاچنه بوریلوب قویلورلق رەوشده ۋینتلی بولغان اوچ پیالا صاوت بار. لـکن اوچیسینك‌ده تۆبلری یوق. بو اوچ طروبادن رسینك یوواناغی هریاغنده تیگز، ایکنچیسینك آوزی طار، اوچنچیسینك کی ایسه آوزی کیك‌در. اگرده بز آوزی کیك بـولغان صاوتنی، تۆبی م طاباغنه تیگانچی بوروب قویسه‌ق وصوڭره آکا ك چبوقی ایله کورسه‌تلـگان بییکلـککه قدر صو صالورغه تـلەسه‌ك، صو م طابـاغن باصا باشلی. صاوتده‌غی صو توکلمه‌سون اوچون ب طاباغنه گرلر صالو تیوش بولا. تیوشلی قدر گرلر صالنسه صو توکلمی. بو ۳ نـومیرلی صاوتنی آلوب، آنك اورنینه ۱، ۲ صاوتلارن قویوب یه‌نه اولـگی ك بییکلـگنه قدر صو صالسەق، ب طاباغنه صالنا طورغان گرنك مقداری اولـگی تجربه‌ده‌گی قدر گنه بولا. هر اوچیسنده ب طاباغنه صالنه تورغان گرلرنك بر تیگز بولووی، البته قصوارنك بر تیگز بولوون کورسه‌ته.



شکل ٩٨

آلای بولغاچ «مایعلرنڭ یوغاریدن توبه‌نگه بولغان قصولری، صاوتنڭ شکلینه قاراب ئوزگارمی، بلکه‌صاوتنڭ توبنه‌مایعنڭ تۆبدن اعتباراً بییکلگینه قاراب ئوزگاره» ایکان.

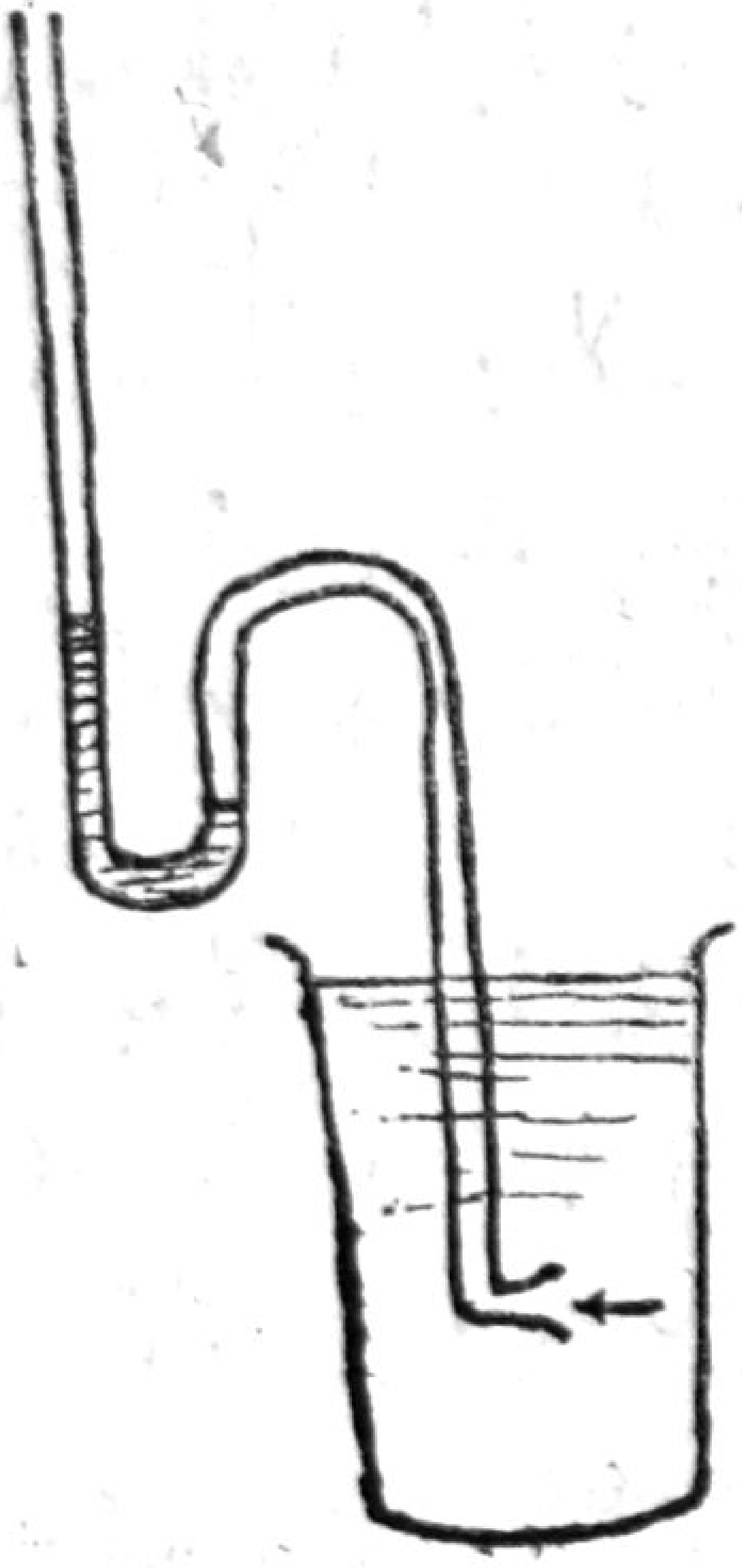
٥١. صییق جسملرنڭ توبه‌ندن یوغاریغه تابا قصولری. صییق جسملرنڭ توبه‌ندن یوغاریغه طابا قصولری بارلغن اثبات ئوچون (شکل ٩٨)ده کورسه‌تلگان رەوشده بۆگلگان پیالا طروبا اچینه بر آز بویاولی صو صالوب، ایکنچی بر صاوتده‌غی صوغه‌باطرابز. شول وقت طروباده‌غی صو صوانه طاپا کوته‌ریله. چونکه‌صونڭ توبه‌ندن یوغاری طابا قصووی ه طروباسنده‌غی هوانی اولده بویاولی صونی قصه. طروبانی صو توبنه نی قدر تۆشرسه‌ك، بویاولی صوده شول قدر کوب کوته‌ریله. بوندن، توبکه طابا کیتکانصایون قصونڭ آرتقانلغی آڭلاشله.



٩٩ شکل

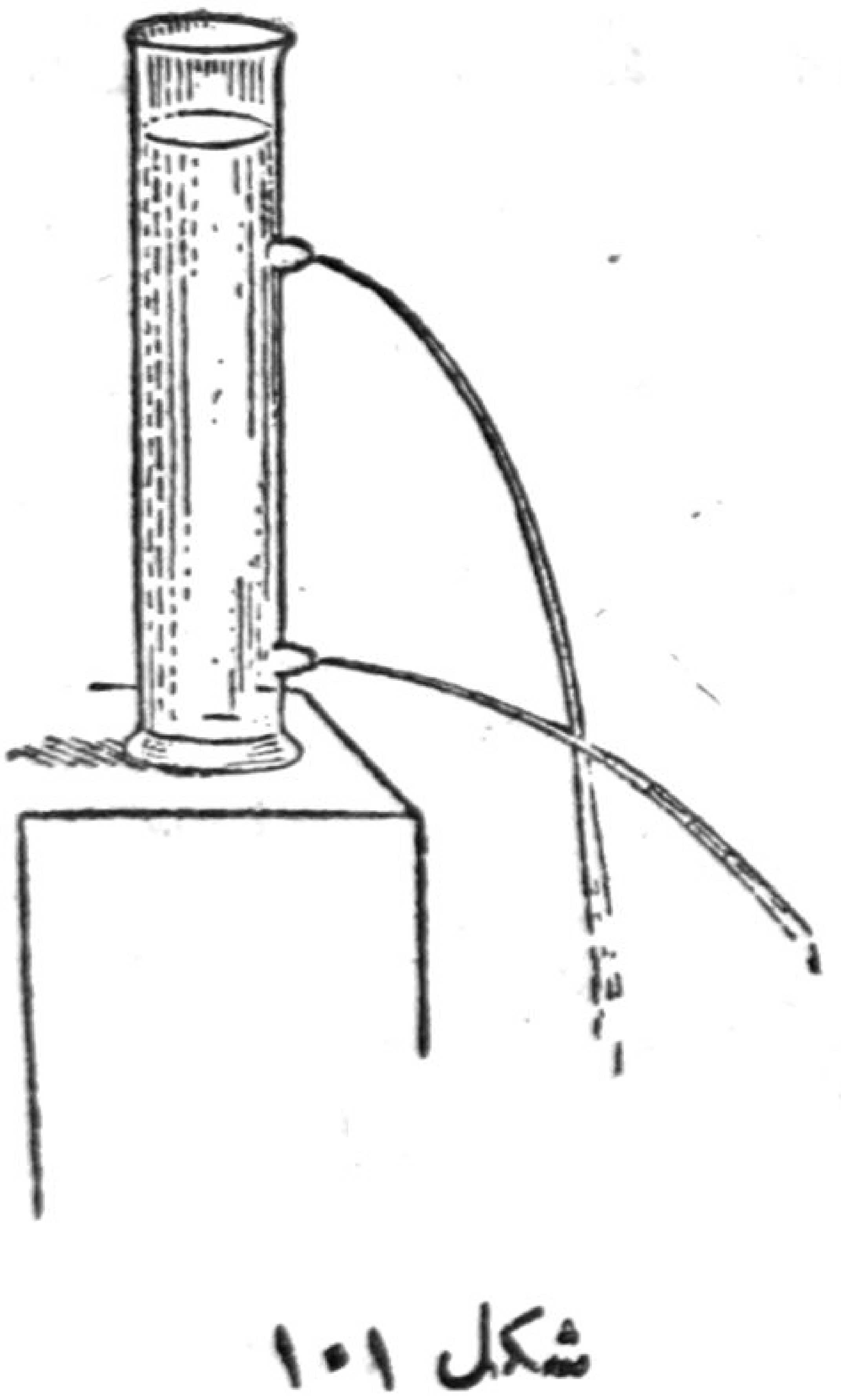
مایعلرنڭ توبه‌ندن یوغاریغه بولغان قصولرن ایکنچی تۆرلی اثبات ئوچۆن ایکی یاغی آچق یوان بر پیالا طروبا یاکه لامپی قووغی آلابز. صوڭره اورته‌سنده‌غی ارغاقغه جپ بەیلەنگان توگه‌رەك بر قالای ایله بر یاغن یابابزده صو طوترلغان بانکه‌گه باطرابز. شول وقت جپنی اچقندرساق‌ده (شکل ٩٩) قالای توبنڭ توشه‌گانلگن کوره‌بز. حتی پیالا طروبا اچینه‌صو صالسه‌ق‌ده توشمی. اگرده طروبا اچینه صالنغان صونڭ بییکلگی صاوتده‌غی‌صونڭ بییکلگینه یتسه اول وقت قالای، صاوت توبنه‌توشه. بز موندن، «بر مایعنڭ، شول‌مایع اچنده‌گی بر یرگه توبه‌ندن یوغاریغه بولغان قصووی، شول یردن مایعنڭ اوست بیتنه قدر بولغان بییکلکده‌گی مایعنڭ آورلغینه مساوی» ایکانلگن آڭلیبز. بو قصوده صاوتنڭ شکلنه قاراب یوروومی: توبلری بر زورلقده لکن آوزلری تورلی کیڅلکده بولغان بر نیچه صاوت آلوب آنارنڭ هر قایوسن بر تیره‌نلککه باطرساق، آنلرنڭ صو طرفندن قصولری بارسنده‌ده بر مقدارده بولور.

٥٢. صیيق جسملرنڭ یان طرفلرغه بولغان قصولری ـ مایعلرنڭ یان طرفلرغه قصولری بارلغن اثبات ئوچون (شکل ١٠٠)ده کۆرسه‌تلگان ره‌وشچه بۆگلگان برپیالا طروبا آلوب اچینه بر آز بویاولی صو صالابز. صوڭره بر صاوتده‌گی صوغه باطرساق، بویاولی صو صولغه طابا کۆته‌ریله باشلی. چونکه صو یان طرفدن طروباده‌گی هوانی اول‌ده بویاولی صونی اته. طروباتۆبکه تۆشکانصایون، طروباده‌گی صونڭ کوته‌ریلووی، تۆبکه طابا کیتکانصایون اتونڭ آرتقانلغن اثبات ایته.



شکل ١٠٠

یان طرفدن‌بولغان قصونڭ، آستقه‌طابا تۆشکانصایون آرتقانلغن طاغن‌ده آچق اثبات ئوچون، برسی ئوستده‌رك ایکنچیسی آستده‌راق‌بیك کچکنه‌ایکی تیشگی بولغان‌قالای یا که پیالا بر صاوتنی صو ایله طوترابز. شول وقت آستده‌گی تیشکدن صونڭ بیك قاطی ویراقغه آطلوب چقغانلغن، حالبوکه ئوستدگی‌کیسندن آزراق چقغانلغن کوره‌بز (شکل ١٠١) شونڭ ئوچون «مایعارنڭ یان طرفقه بولغان قصولری، قصلغان سطحنڭ زورلغی ایله شول سطحنڭ مرکز ثقلندن مایعنڭ یوزینه قدر بولغان بیکلکگه قاراب بولا.» صوایله طولی‌میچکه‌گه ایکی ئوچ صازین‌اوزونلقده معدنی طربا طوتاشدروب آنی صو ایله طوترساق، میچکه‌یان یاقلرندن یاریلوب صولر آطلوب آغا باشلیلر. (شکل ١٠٢)چونکه طروبانچکه بولسه‌ده اچنده‌گی صومیچکه یوواندغنده‌گی صونڭ آورلغی قدر کوچ ایله قصه.



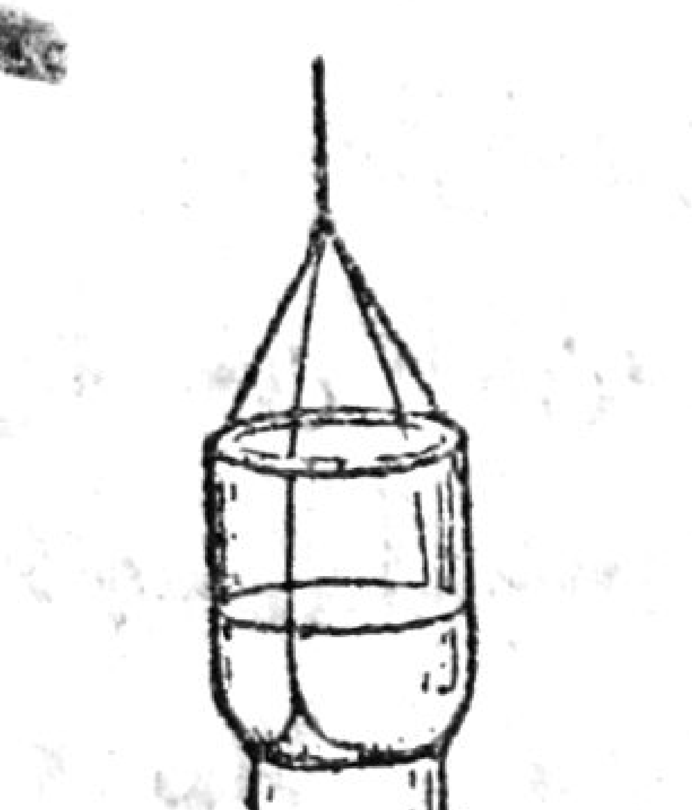
شکل ١٠١

صیيق جسملرنڭ یان‌طرفقه قصولرندن‌فائده‌لانوب بیك قزق برتجربه یاصارغه‌ممکن. بر لامپی قووغی آلوب، کچیره‌ك آوزینه ایکی تیشکلی بوکی‌طغوب اول‌تیشکلردن رسم ده‌کۆرسه‌تلگان

١٠٢

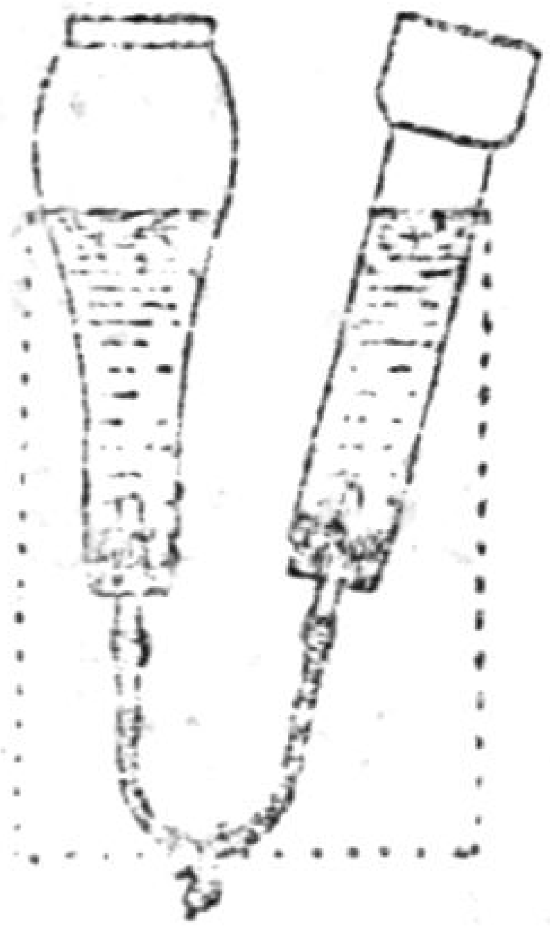
رەوشدە بۆگلـگان وأوزلری ایکیسی ایکی یاقغه قاراغان ایکی پیالا طروبانی طغزلاب ئوتکارەبز. یووان یاقننەڠی ایرنەونـدن جب ایله بەیلەب قواه طوتابز. (شکل ١٠٣) اگرده پیالا طـروبا اچینه صـو طوترساق، طروبالرنڭ آوزلرندن صو آقا باشلی وآنلر آققان یاقنڭ کیریسنه لامپی پیالاسیده صووی بتکانچی ئەیلەنە.

بو ئەیلەنونڭ سببی شول: صولر طروبالرنڭ تیشکلرنـدن چققاچ اول یاقغه بولغان أنولری یوغالا، حالبوکه طروبالرنڭ ایکنچی یاغینه بولغان انولر طوروب قالالر، شول‌أنولر پیالا طروبالرنی وبالواسطه لامپی پیالاسینی ئەیلەندرەلر. بو قورالغه «صوفرلداوقی» - Сегнерово колесо» دیلر.

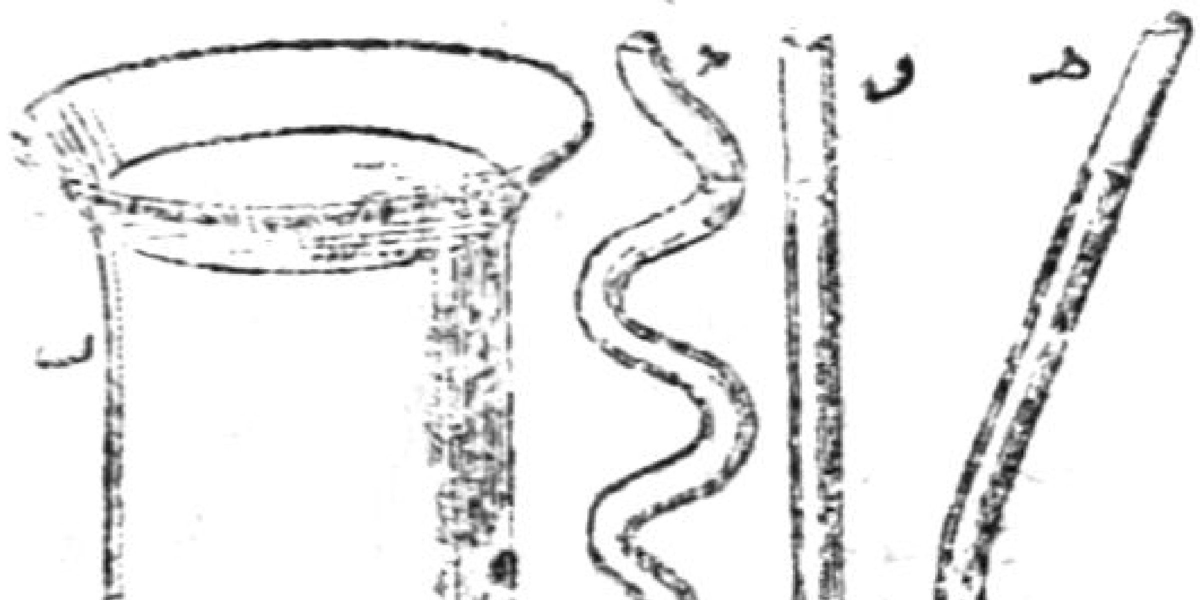


شکل ١٠٣

٥٣ بربرسینه طوتاشقان صاوتلرده بر جنس مایعنڭ موازنتی - بربرسیله طوتاش صاوتلرده مایعنڭ بر یاقدن ایکنچی یاقغه آقمیچی تیك طورووی‌ئوچون، هرایکی صاوتدەڠی سطح سویه(*) لرینڭ بر مستوی‌ءافقی ئوستنده بولووی تیوش. بوسینڭ یـوزی ایکنچیسنکندن بییکرەك بولغانده، ایکیسنڭده یوزلری بر تیگز بولغانغه قدری، بییك یـاقدن تەبەنەك‌یاقغه مایع آغا. بونی اثبات ئوچون ایکی لامپی پیالاسی آلوب، نچکه آوزلرندن اورتەسی تیشلـگان پـروبکالر اوزدروب، اول پروبکالردن بربرسینه رزینکه طروبالیله طوتاشدرلغان ایکی پیالا طروبـانی طغزلاب ئوتکارەبز. (شکل ١٠٤) شول وقت بربرسینه طوتاش ایکی صاوت حاصل بولا بر یاقغه صو صالا باشلاساق ایکنچی یاقده‌ده چقا، نی قدر صو صالسەقده ایکی یاقدەڠی صونڭ بر مستوی افقی اوزرنه بولغانلغن کورەبز:



شکل ١٠٤



شکل ١٠٥

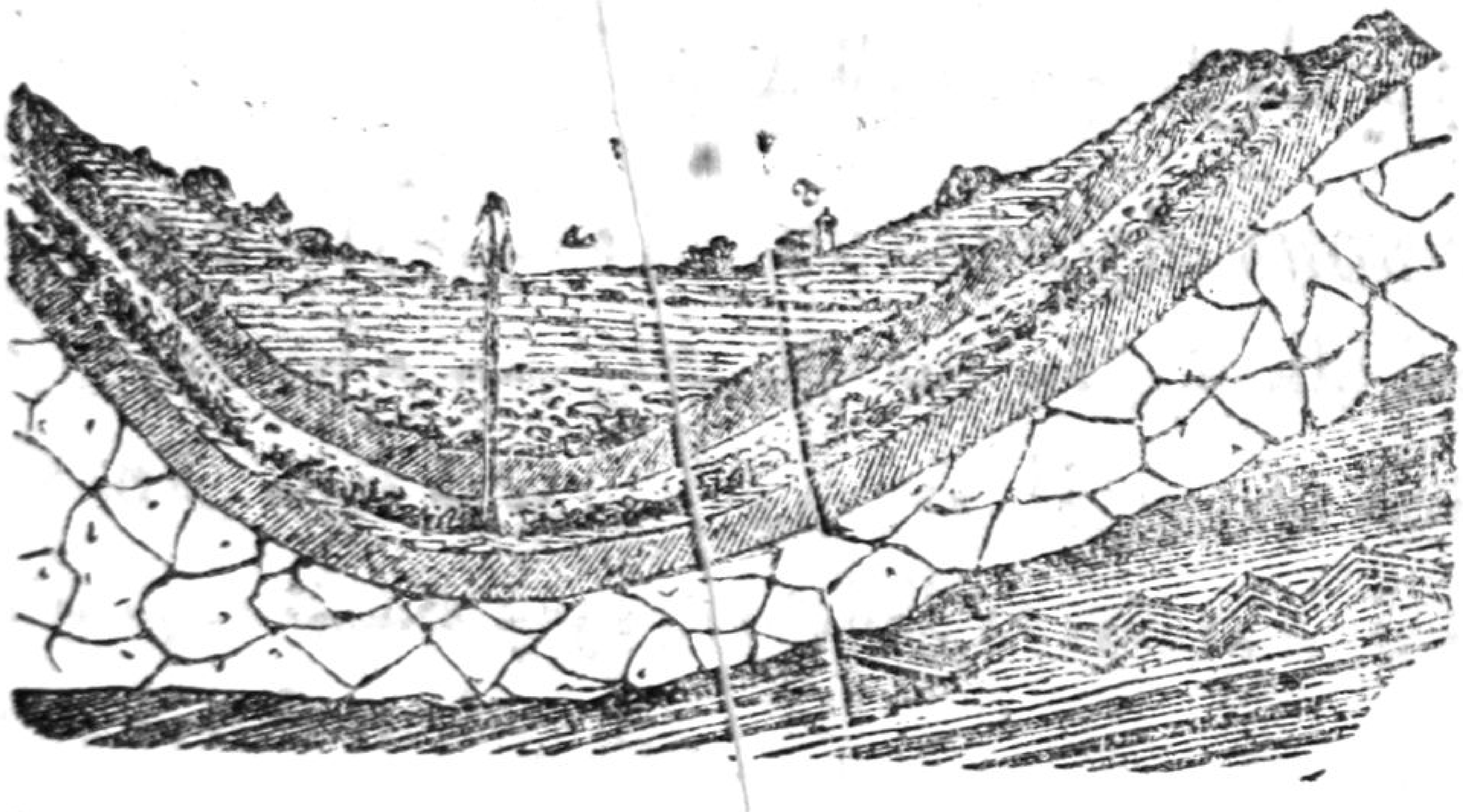
(*) صو کوراسین کبی مایع جسملرنڭ اوست یتلرینه «سطح سویه» دیارە.

بو تجربه‌اثبات ایته‌که، موازنتده طورو ئوچون ایکی صاوتده‌غی مایعنڭ ده سطحلاری بر مستوی افقی ئوزرنده بولووی تیوش ایکان (*)

شکل ١٠٥

اگرده ئۆیبینه نچکه که‌کری طروبا طوتاشدرلغان صاوتنڭ صو صالوب کرانتن آچوب یبه‌رسه‌ك صونڭ فانتان کبی آتلوب چققانلغن، لکن صاوتده‌غی صو سطحنه قدر چقوب یته آلماغانلغن کوره‌بز. (شکل ١٠٥) صونڭ آتلوب یوغاریغه چقووی، صاوتده‌غی صونڭ بییکلگینه چغارغه طریشووندن کیله. لکن هوانڭ قارشی طورووی سبیلی آنده قدر ئوکه‌نوب یته آلمی. بیك یوغاری صولری آتلوب طورا تورغان باقچه‌لرده‌غی فانتانلارنی اوشبو خاصه‌دن فائده‌لانوب یاصیلر. آنلرغه صو یبه‌روب طورا تورغان شانلر یوغاری اورنغه قویلغان بولا. فانتانده‌غی صونڭ آتلووی، شانده‌غی صونڭ سطحنه چغارغه طریشوندندر.

قروصحرالرده قویوسز ییرلرده صو کیره‌ك بولسه خصوصًا بر او ایله تیشه‌لر، شول وقت صو آتلوب چغا. (شکل ١٠٦) موندی قویولرغه «آرتزیه‌ن قویو اری» دیلر. ییر آستنده‌غی صو یوغاریراق بر اورندن آغوب کیلگانلکدن تۆبه نره‌ك اورندن تیشکاچ، اولگی بییکلگینه چقوب یتو ئوچون آتلا. شونڭ ئوچونده هر اورندن آرتزیه‌ن قویوسی تیشوب بولمی.



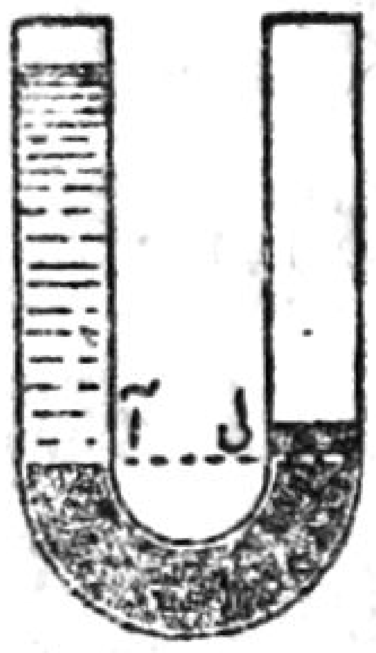
شکل ١٠٦

شهرلرده ییر آستندن یۆرتلگان طروبالر ایله یورطلرغه طاراتلغان صولری‌نی‌ده ئویلرنڭ ایك یوغاری قاتلرینه قدر چغارو ئوچون یلغه‌دن صۆنی

(*) اگرده معلم شاگردلارده استعداد کورسه بو موازنتنك سببنده ایضاح ایته‌ر.

پار ماشیناسی کۆچی ایله، یوقاری اورنغه اورناشترلغان شانغه چقارالز، شول‌شانغدن صو شهرنك هر یاغنا طارالا.

٥٧. طوتاش ایکی صاوتده بر جنسدن بولماغان ایکی مایعنك موازنتی. اگرده دوغا شیکللی بۆکلگان یوواننه ایکی قوللی بر پیالا طروبا آلوب، اینك اول بر مقدار تری کومش صالسەق، البتە ایکی یاقده ده تری کومشنك بییکلگی تیگز بولور. اگرده صول یاقغه اوزینه یتكانگه قدر صو صالسەق، اونك قولمده بر آز تری کومش کوتەریلور (شکل ١٠٧) اگرده سانتیمیتر ایله ئولچەب قاراسەق اونك یاقەغی تری کومشنك آرتقان بییکلگی صول یاقدەغی صونك ١٣ یارمده بری قدرگنه بولور، یعنی صو ١٣/١ مرتبه کومشدن بییك بولور، بوندن آڭلاشلەکه، بر برسنه طوتاش ایکی



صاوتده ایکی تورلی مایعنك موازنته طورووی ئوچون، اینك آوری شکل ١٠٧ یعنی صالماغی آستده بولورغه؛ صوڭره فصل مشترك سطحندن یعنی (ل آ) سطحندن باشلاب بولغان بییکلكلری ئوزارینك کثافتلرینك عکسنچه بولورغه یعنی نی قدر آور بولسه شول قدر تەبەنك بولورغه تیوشلر. صو تری کومشدن ١٣/١ مرتبه ینگل بولغانلقدن، بزنك تجربەمزده صو تری کومشدن ١٣/١ مرتبه بییك طورا.

تنبیه. بر اوزونچه صاوتغه تری کومش، صو هم آغاچ مایی صالسەق، اینك آستده تری کومش آننك ئوستنده صو، اینك ئوستکی قاتده آغاچ مایی بولور. هر قایوسینك بر برسندن آیرلغان سطحلری بر مستوی افقی بولور. موندن آڭلاشله‌که بر صاوتده‌غی مختلف الجنس مایعلرنك موازنتی اوچون کثافتی اینك کوب بولغانی اینك آستده واینك آز بولغانی اینك ئوستده طورر. هر قایوسینك فصل مشترك سطحلری مستوی افقی بولور.

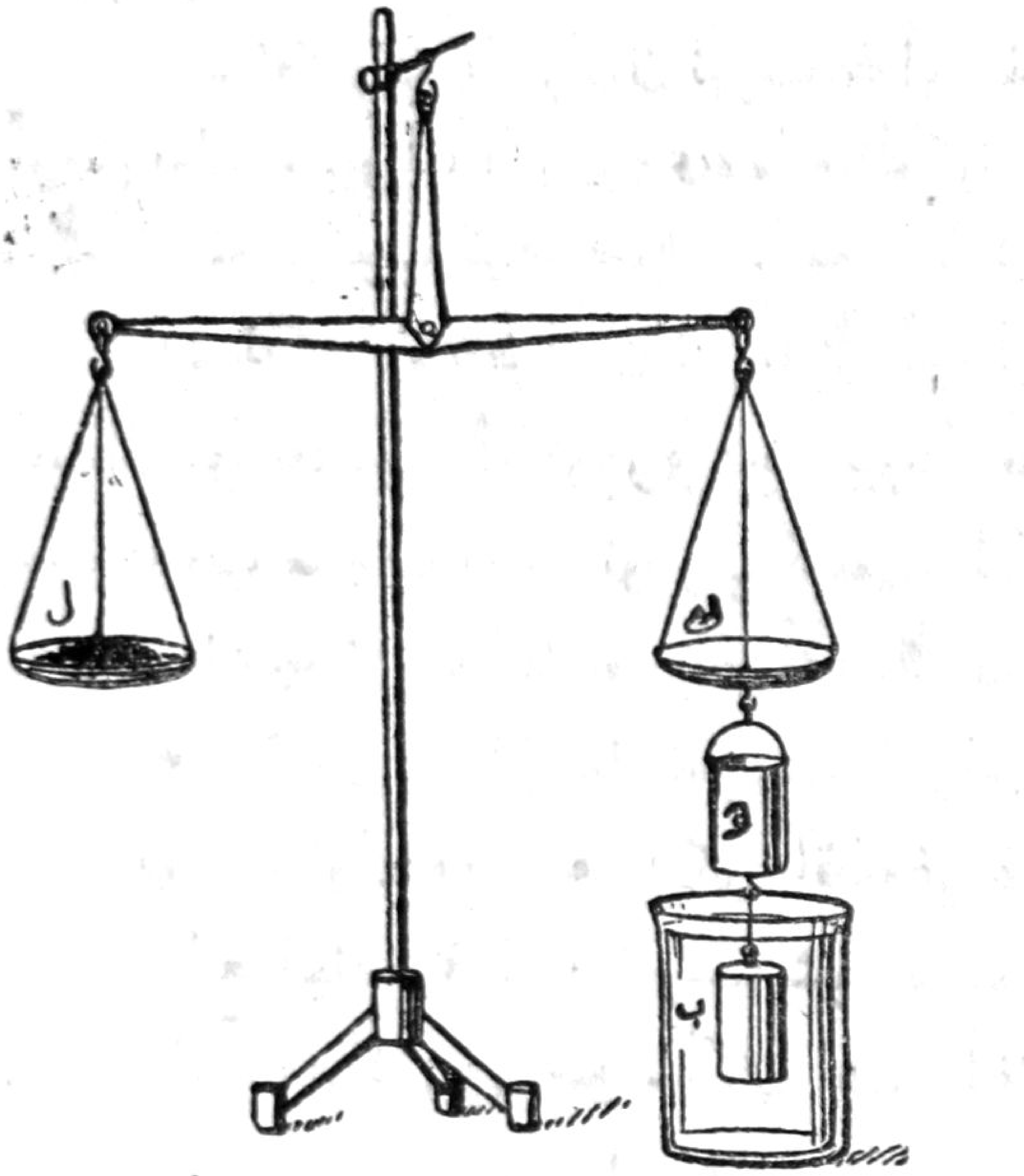
آرخیمید قانونی وجسملرنك یوزولری

٥٥. آرخیمید قانونی *законъ Архимеда* - بز یوقاریده‌غی بعض تجربەلردن، مایع جسملرنك تۆبەندن یوقاریغه طابا اتکانلکلرن آڭلاغان ایدك. الگەنەکی صوغه قولمزنی باطروب‌ده اۆزایریگنه قویغاچ، قولمزنك اۆز اۆزندن کوتەریلوب ئوستکه چقوویده، مایعلرده موندی بر قوتنك بارلغن کورسه‌ته. لکن بز بو قوتنك مقدارن بلمیبز.

آرخیمید اسملی بر یونان عالمی، «قوة رفعیه» دیب ئیتلگەن بو کۆچنك نی قدر ایکانلگن ازلەب طابقانده اوشبو قانوننی سویلەگان:

«جاذبهٔ ارضیه تأثیری آستنده موازنتده طورغان بر مایع اچینه باطرلغان هر بر نرسه، ئوز کوله‌منده‌گی مایعنك آورلغی قدر بر کوچ ایله توبه‌ندن یوغاریغه اتله.» ایکنچی تورلی ئه‌یتکه‌نده «ئوز کوله‌منده‌گی مایعنك آورلغی قدر ئوز آورلغندن یوغالته.»

بو قانوننی اثبات ئوچون برسی طولی ایکنچیسی قووش ایکی معدنی اسطوانه آلابز. طولیسی، قووش اچینه تمام کروب ارطورراق ایتوب یاصالغان، یعنی قووش اسطوانه‌نك اچکی حجمی، طولی اسطوانه‌نك طشقی حجمی قدر. آستنده ارغاقی واوستنده طوتقاسی بولغان ه قووش اسطوانه‌سینی اولچه‌ونك بر طاباغینه آصابز. وئوزینه‌ده ب طولی اسطوانه‌سینی آصابز. اولچه‌و تیگزله‌نگانچی، ایکنچی طاباقغه‌ده کرلر صالابز. اگرده بز ب اسطوانه‌سینی بر صاوتغه‌غی صوغه باطرسه‌ق ك طاباغی جینگله‌یوب، اولچه‌و ل طاباغی یاقینه‌قیشایه باشلی. اسطوانه تمام صوغه باطوب بتکه‌چ قیشایوده طوقتی. (شکل١٠٨) ئه‌گرده اسطوانه‌سی طولغانچی اچینه صو صالسه‌ق ئولچاو یاشکادن تیگزله‌نه. بو تجربه ایله صوغه باطرلغان ب جسمینك، صو طرفندن یوغاریغه طابا اتلووی ئوز حجمنده‌گی صونك آورلغینه مساوی ایکانلگی آڭلاشلاوب، آرخیمیس قانونی اثبات ایتلگان بولا.



شکل ١٠٨

بو قانونك درستلگن نظری صورتده اثبات ایتو اوشبو رهوشچه‌دور: ١٠٩ شکلنده کورسه‌تلگانچه صوغه باطرلغان برشاقماق فرض ایتیك. صونك بو شاقماقغه بولغان ایکی تورلی قصووی قارا قارشی کیله. صونك س بیتینه تأثیر ایته تورغان تو‌به‌ندن یوغاری طابا بولغان قصوویناك قیمتی، س بیتندن یوزینه قدر بییکلکده ویو‌انلغی شول جسمنك یووانلغی قدر بولغان صونك باصووینه مساوی. حالبوکه ب بیتینه یوغاریدن تو‌به‌نکه طابا بولغان قصونك قیمتی؛ ب دن ه گه قدر بولغان بییکلکده ویو‌انلغی ینه شول

شکل ١٠٩

شاقماق يو وانلغنده بولغان صونڭ آورلغى قدر گله. ديمك بوندن آڭلاشلەكه، صونڭ تو بەندن يوغاريغه بولغان انووى، جسمنڭ اوز كولەمندەگى صونڭ آورلغى قدر آرتق بولا ايكان. شونڭ ئوچون ده «قوهٔ رفعيه» جسمنڭ ئوز كولەمندەگى مايع قدر گنه بولوب، آرخيميد قانونينڭ درستلگى نظرى روشده اثبات ايتلگان بولا.

٥٩. صيق نەرسه اچينه باطرلغان جسملرنڭ اوچ تورلى حالى. يوغاريەغى ايضاحاتدن آڭلاشلەكه، برمايع اچينه باطرلغان هر بر جسم ايكى قوتنڭ تأثيرى آستنده بولا: برسى اول جسمنڭ ئوزآورلغى يعنى ييرنڭ اول جسمنى طارتوويدركه يوغاريدن تو بەنگه طابا تأثير ايته. ايكنچيسى مايعنڭ توبەندن يوغارى طابا اتوويدركه آرخيميد قانونى موجبنچه اول جسمنڭ اوز كولەمندەگى مايعنڭ آورلغى قدر بر كوچدر.

١ ـ ئەگەرده باطرلغان نەرسەنڭ آورلغى، ئوز كولەمندەگى مايعنڭ آورلغندن آرتق بولسه، ييرنڭ طارتووى، مايعنڭ كوتەروون جيڭگەچگندن اول نەرسه صاوتنڭ تو بنه توشوب كيته. صوغه صالنغان طاش كبى.

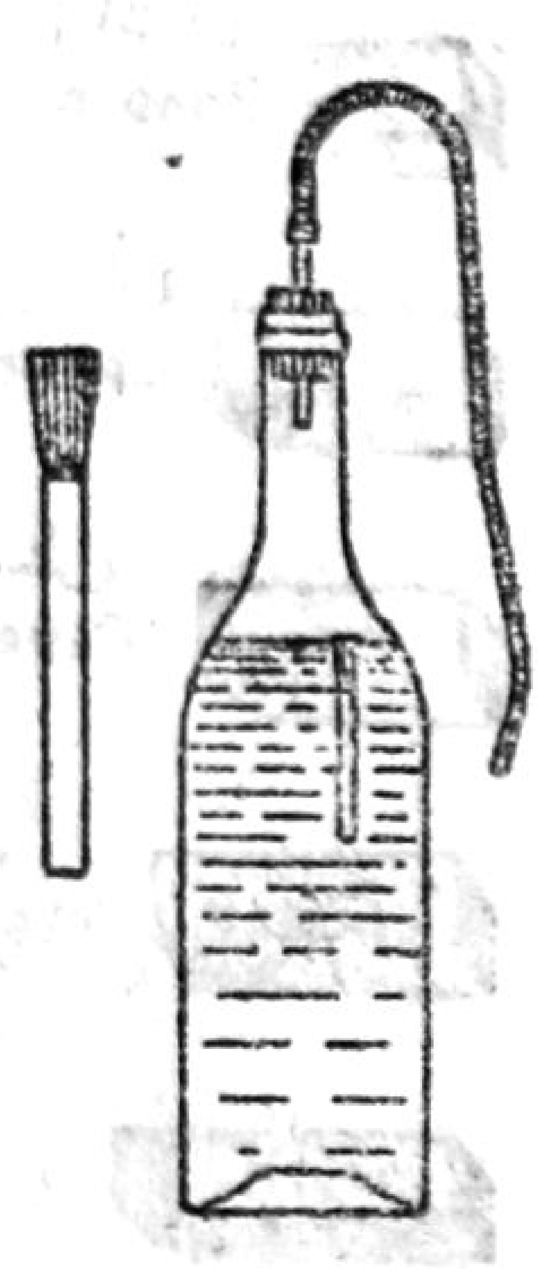
٢ ـ ئەگەرده باطرلغان نەرسەنڭ آورلغى، ئوز كولەمندەگى مايعنڭ آورلغندن جيڭگل بولسه، مايعنڭ كوتەرو قوتى ييرنڭ طارتو قوتن جيڭگەچگندن، اول نەرسه تمام باتوب صاوت تو بنه توشوب كيتمى، بلكه بر قسمى مايع ئوستنەچغوب يوزوب يورى. آغاچنڭ صو اچنده، باقر آقچەنڭ ترى كومش اچنده يوزووى كبى.

٣ ـ ئەگەرده باطرلغان نەرسەنڭ آورلغى، ئوز كولەمندەگى مايعنڭ آورلغينه تيگز بولسه، اول وقت هر ايكى ياقدەغى قوت بر برسينه مساوى بولاچغندن، اول نەرسه مايع اچنده قاياغنه قويلسه شونده طورا. توبەندەتوشمى، يوغارىده كوتەرلمى. اچينه بيك زور صو سنگان بعض آغاچلر كبى.

شكل ١١٠

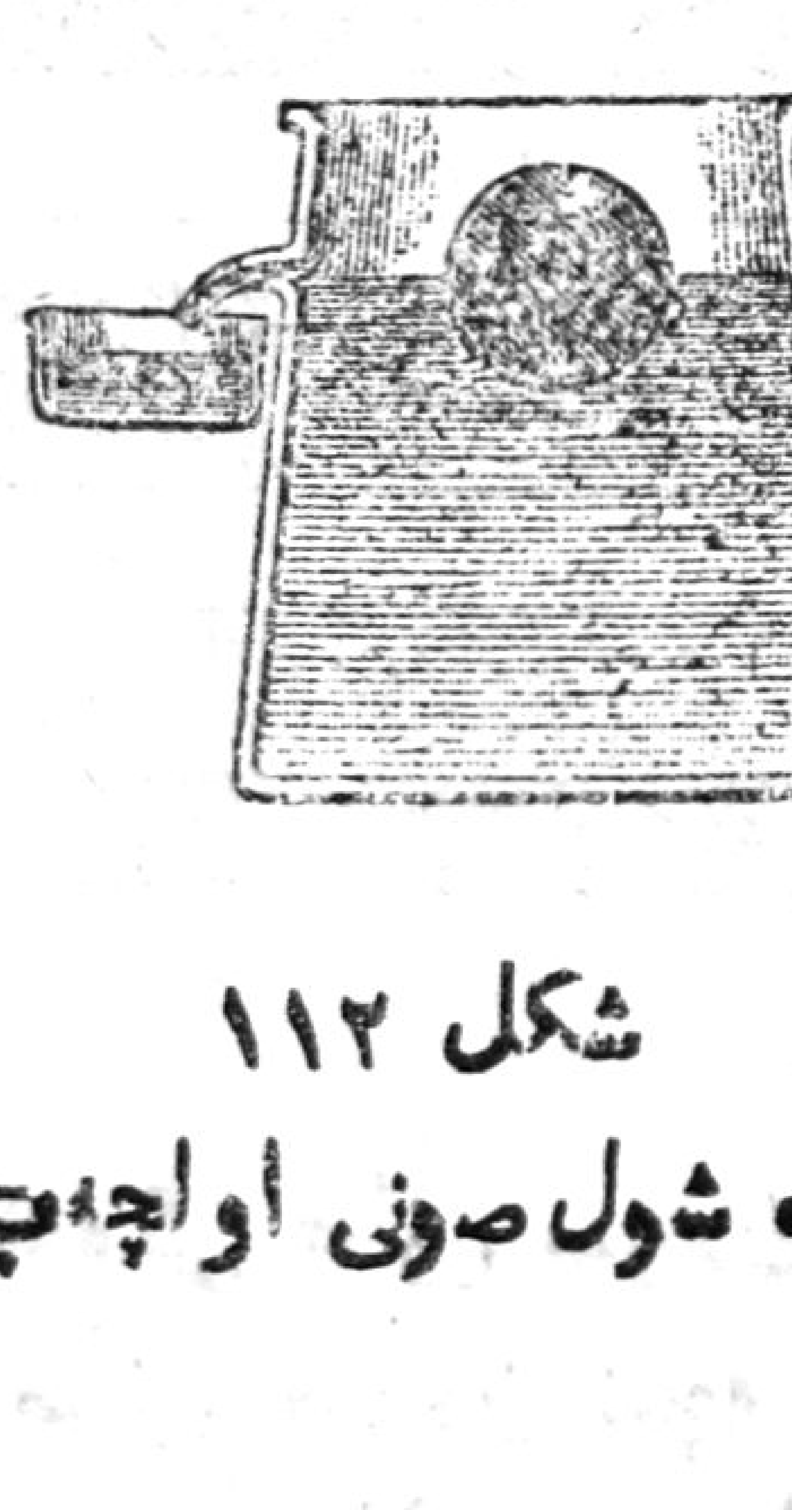
بو اوچ حالنى كوكەى ايله كورسەتوب بولا: ئەگەرده ياڭا كوكەينى صاف صوغه صالسەق حاضر باطوب صاوت توبنه توشه (شكل ١١٠) ئەگەرده كوكەينى اچنه بيك كوب طوز اريتلگان صوغه صالسەق، آنه يوزوب يورى. ئەگەر كوكەينى صوغه صالوبده آقرون آقرونغنه اچنده طوز اريته باشلاساق، صو شول چيككه باروب يتەكه كوكەى صو اچنده هر اورنده طورا آلا. توبكەده باطمى وئوستكەده چقمى.

قزقلی بر تجربه - بر ویرشوك اوزوناقن وایکی یاقی‌ده آچق بر پیالا طروبا آلوب بر یاقینی پروبکا ایله یابابز. هم‌ده مان چقماساق ایتوب صوورغچ ایله‌نغیتابز. (شکل ١١١) پروبکانی شول چاما ایله قویابزکه، پیالا طروبا صوفه آچق یاقی ایله باطرلسه‌بیك آزغنه صودن چقرب یُزوُب یوررالك بولسون صوڭره شول ره‌وشچه حاضرله‌نکان پیالاطروبانی اچینه صو صالنغان شیشه‌که صالابز. اورته‌سندن پیالاطروباواوتکارلگان پروبکاایله شیشه‌نك آوزن یابابز. صوڭره‌دن پیالا طروبافه ربزینکه اچه‌ك کییرتوب، شول اچه‌کدن آوزایله ئوُرسه‌ك، شیشه اچنده‌گی هواطغزلانوب صونی قصه. قصلغان صوپیالاطروبانك اچینه کره‌ده طروباآورایه باشلی. نغواق ئوُرسه‌ك طروبا تمام شیشه توبنه توشه‌رگه ممکن. اگرده برچاما ایله ئوُرگانده طروبانی‌صو اچنده‌طوتوب بولا. بو قورالغه «اودیون» دیلر. بوقورال‌صیبق جسم‌اچنده‌گی‌نه‌رسه‌نك اوچ‌حالن کورسه‌ته‌آلا.



شکل ١١١

٦٠. یوزگان جسملرنك موازنتی - البته بز، بر مایع اچینه باطرلغان نه‌رسه‌نك آورلغی اوز کوله‌منده‌گی شول مایعدن جینگل بولغانده، اول نه‌رسه‌نك مایع اچنده طورا آلمیچی اوستنه چغوب یوزوب یورگانلگن بله‌بز. بو یوُزگان نه‌رسه‌نك بر اولوشی مایع اچنده‌بر اولوشی طشده بولا. ایکی یاقدن‌تأثیر ایتکان قوت برده‌ی‌بولوب، نه‌رسه‌نك تیك‌طورووی اوچون؛ اول‌نرسه‌نك باطقان قدرلیسی حجمده‌گی‌مایعنك آورلغی‌اوزینك آورلغنه مساوی بولووی لازم. یعنی یوزگان‌نرسه‌نك آورلغی‌اوزی قوقان مایعنك‌آورلغی قدر بولورغه تیوش. بونی اثبات ئوچون آغاج شارنی آلوب‌اولچیبز. صوڭره‌برونینه قدر صو ایله طولی‌بولغان برونلی‌بر پیالا استاکانغه باطرابز. (شکل ١١٢) شول وقت‌شار، اوزینك صوفه باطقان قسمینك‌حجمی قدر صونی طشقه چغاروب یانندەغی استاکانغه آغزه.



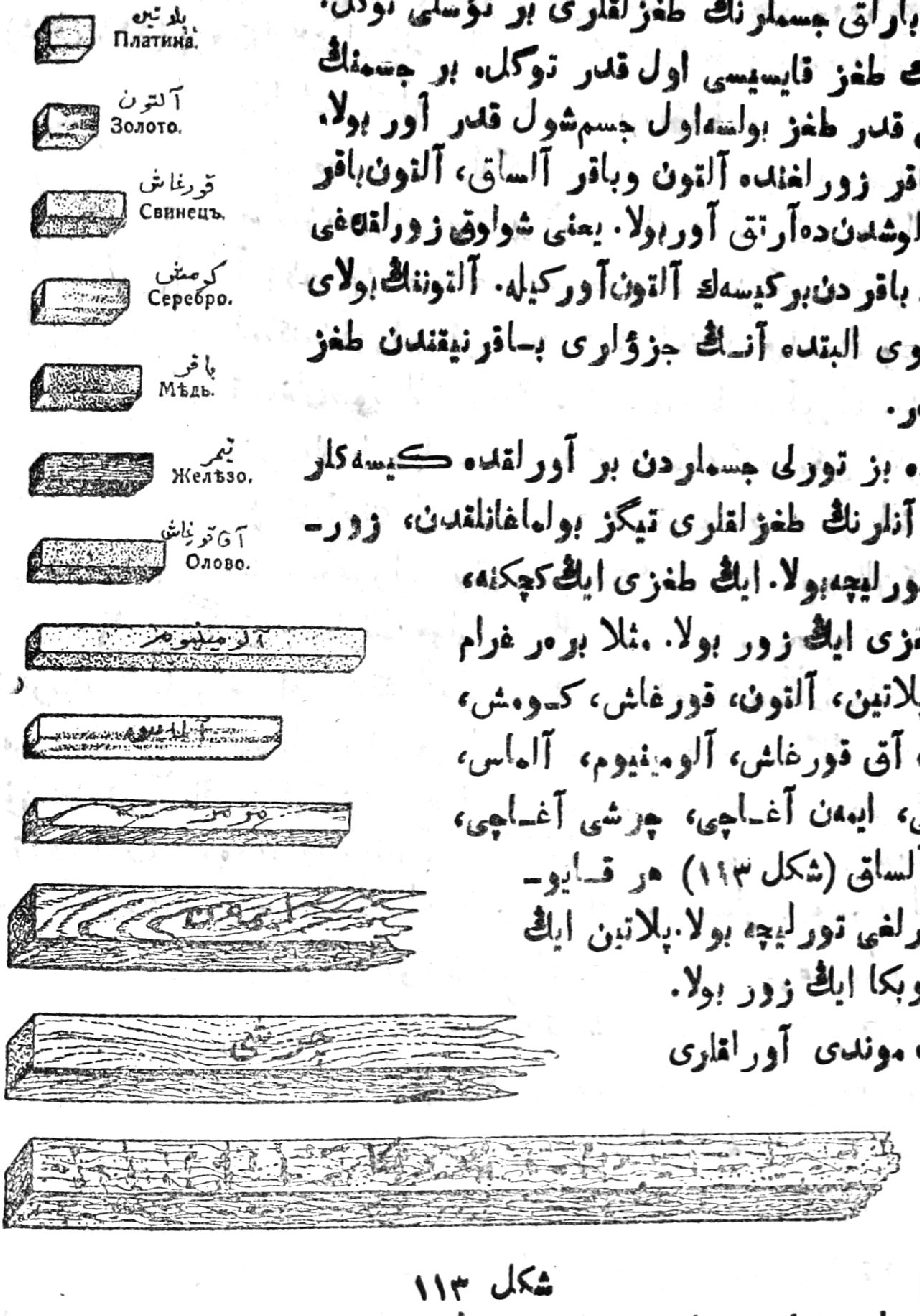
شکل ١١٢

اگرده شول صونی اولچه‌ب قاراساق، شارنك آورلغی قدر بولغانلغی آڭلاشله.

جسملرنك کثافتی.

٦١. کثافت *Удѣльный вѣсъ* - قوله‌مزغه بر زورلقده آغاج، طاش، قورغاش آلساق‌طاشنك آغاچدن قورغاشنك‌طاشدن آور بولغانن سیزه‌بز. بوندن

آچکلاشلده تورلی جسملرنی بر زورلقده ایتوب یاصاساق آورلقلری تیگز کیلمی ایکان،
سببی شول: باراق جسملرنك طغزلقلری بر توسلی توگل. قایسیسی بیك طغز قایسیسی اول قدر توگل، بر جسمنك جزؤلری نی قدر طغز بولسه اول جسم شول قدر آور بولا. ایکی تین باقر زورلغنده آلتون وباقر آلساق، آلتون باقردن ایکی اولوشدن ده آرتق آور بولا. یعنی شولوق زورلقده غی ایکی کیسه‌ك باقردن بر کیسه‌ك آلتون آور کیله. آلتوننك بولای آور بولووی البته آننك جزؤلری باقرنیقندن طغز بولووندندر.



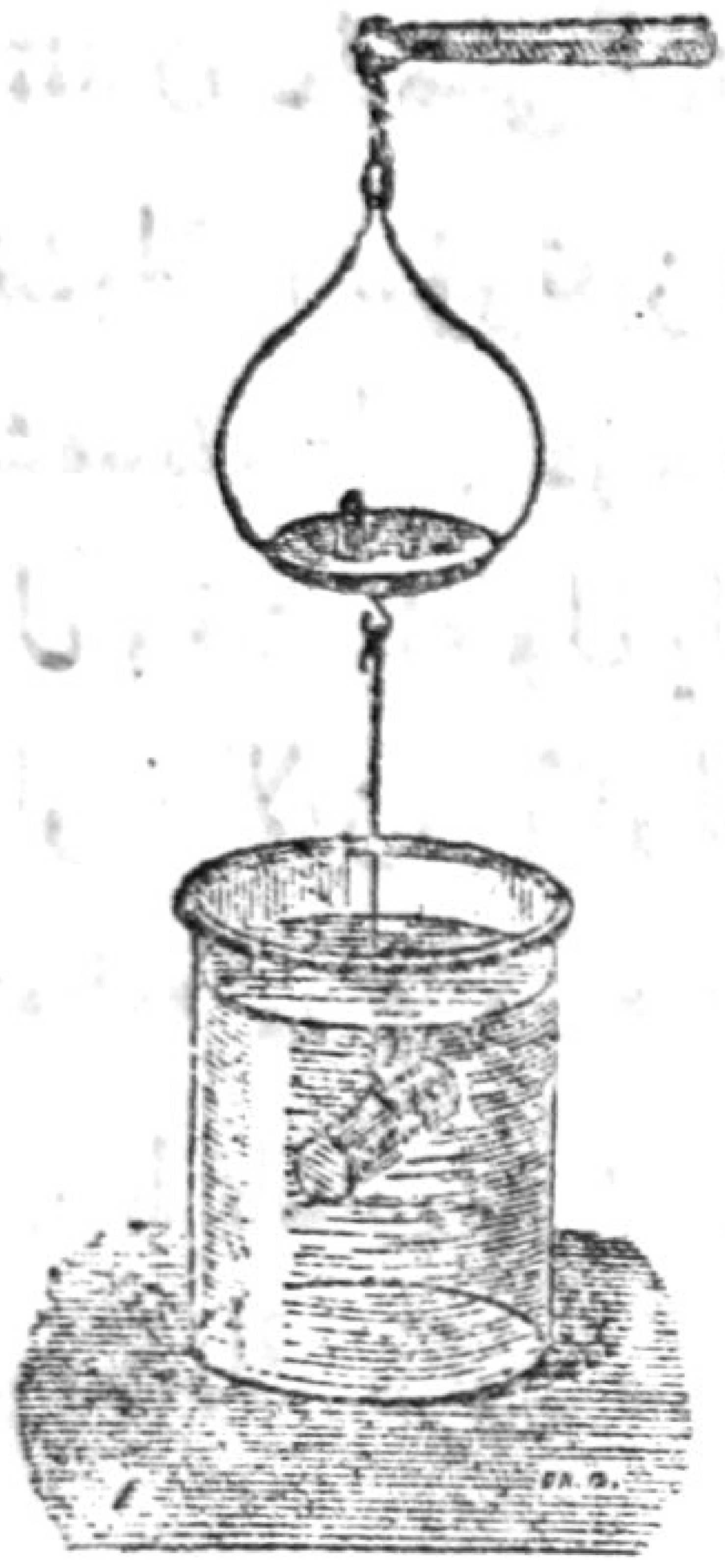
اگرده بز تورلی جسملردن بر آورلقده کیسه‌کلر یاصاساق، آنلرنك طغزلقلری تیگز بولماغانلقدن، زورلقلری ده تورلیچه بولا. ایك طغزی ایك کچکنه، ایك آز طغزی ایك زور بولا. مثلا برەر غرام آورلقده پلاتین، آلتون، قورغاش، کومش، باقر، تیمر، آق قورغاش، آلومینیوم، آلماس، مرمر طاشی، ایمن آغاچی، چرشی آغاچی، پروبکا آلساق (شکل ۱۱۳) هر قایوسینك زورلغی تورلیچه بولا. پلاتین ایك کچکنه پروبکا ایك زور بولا.

شکل ۱۱۳

جسملرنك موندی آورلقلری +٤ درجه جایلقده غی صاف صونك آورلغینه چاغشدریله. یعنی بر جسمنك اوز حجمنده گی صاف صودن نیچه مرتبه آور ایکانلگی طابلا. بر جسمنك اوز حجمنده گی صاف صودن نیچه مرتبه آورلغن بلگزگان عددکه اول جسمنك «کثافت»ی دیلر. مثلا پلاتین اوزی زورلقده غی صودن ۲۱ یارم مرتبه، کومش ۱۰ یارم مرتبه آور بولغانلقدن؛ پلاتیننك کثافتی ۲۱٫۵ وکومشنك کثافتی ۱۰٫۵ در.

۶۲. قاطی جسملرنك کثافتن بیلگیلهو ـ قاطی بر جسمنك کثافتن طابو ئوچون اول جسمدن برکیسهك آلوب آنی اولچوب آورلغن باورکه صوڭره شول جسم حجمندهگی + ٤ درجه اسسیلكدهگی صاف صونك آورلغن طاباره كیرهك آندن صوڭ جسمنك طابلغان آورلغن صاف صونك آورلغینه بولسهك، اول جسمنك صاف صوغه نظرا کثافتی بیلگیلنگان بولا.

مثلا بز کوکرتنك کثافتن باورگه تلهسهك آندن برکیسهك آلوب آنی بیك نچکه جبکه بهیلهب اولچاونك برطاباغنه آصابز (شکل ۱۱٤) صوڭره اولچاونك ایکنچی طاباغنه موازنت بولغانچی یهدره کبی آورلقلر صالابز. اولچاونك تلی تمام اورتاغه کیلگاچ (شکل ۱۱٤) کوکرتنی آلوب آنك اورنینه یا ئادن موازنت بولغانچی شول یاق طاباقغه گرلر صالابز. فرضا اول گرلر ده ٤٠ غرام بولسون.



شکل ۱۱٤

بوکوکرتنك درست آورلغیدر. صوڭرهدن اول قرق غرامنی طاباقدن آلوب کوکرتنی یا ئادن آصابزده آنی +٤ درجه اسسیلكدهگی صاف صوغه تماما باطرابز. آرخیمید قانونی بوینچه اول ئوز حجمندهگی صونك آورلغی قدر جیکلهیه، شونك ئوچون اولچاونك اول یاغی کوتهریله. اولچاونك تلی یا ئادن اورتهغه کیلگانچی، کوکرت آصلغان یاقغه گرلر صالابز. اول گرلرده مثلا ۲۰ غرام بولسون. بوده کوکرت حجمندهگی صاف صونك آورلغی بولا. اولگی ٤٠ غرامنی بوصوڭغی ۲۰ غرامغه بولسهك ٤٠ : ۲۰ = ۲ چغادرکه، کوکرتنك کثافتی ۲ بولغانلغی آڭلاشلا.

بعض صاب جسملرنك کثافتی:

پلاتین (آق آلتون)	۲۱،۵	توتیا (Цинкъ)	۷،۱
آلتون	۱۹،۳	آلماس	۳،۵
قورغاش	۱۱،٤	آلومینیوم	۲،۷
کوموش	۱۰،۵	مرمر طاشی (تقریبا)	۲،۷
باقر	۸،۹	۰ درجهدهگی بوز	۰،۹۲
جیز (باقر توتیا قاطشماسی) تقریبا	۸	ایمن آغاچی	۰،۸
تیمر	۷،۸	چرشی آغاچی	۰،۵
آق قورغاش	۷،۳	پروبکا	۰،۲

٦٣. مایع جسملرنك كثافتن بیلگیله‌و-صییق جسملرنك كثافتن طابو اوچون (شكل ١١٥) أچینه تری كومش صالنوب آورایتاغان بر پیالا شیشه‌نی اولچه‌ونك برطاباغنه آصابزده ایكنچی یاغنده‌غی طاباقغه موازنت بولغانچی آورلقلر صالابز صوڭره شیشه‌نی موینینه قدر كثافتی طابلاچق مایع اچینه مثلا «حامض كبریت *серная кислота*» اچینه باطرابز. شول وقت آرخیمید قانونی بوینچه اولچه‌ونك بویاغی ب شیشه‌سینك حجمنده‌گی حامض كبریت آوراغی قدر جیڭللایه.

شكل ١١٥

اولچه‌و تیگزله‌نگانچی بوطاباقغه كرلر صالابز. مثلا اول كرلرده ١٨ غرام بولسه، شیشه حجمنده‌گی حامض كبریت نك آوراغی ١٨ غرام بولغان بولا. آندن صوڭ اولچه‌و آستندن حاضای استاكاننی آلوب شیشه‌نی چوپرەك ایله یاخشیلاب سورته‌بزده طاباقده‌غی كرلرنی آلابز. صوڭره ب شیشه‌سینه +٤ درجه اسسیلكده‌گی صاف صوچینه باطرابز شول وقت ینه‌اول یاق جیڭللایه وموازنت حاصل بولغانچی كرلر صالابز. بوكرلرده ١٠ غرام بولسه، ب شیشه‌سی حجمنده‌گی صاف صونك آوراغی ١٠ غرام بولغان بولور.

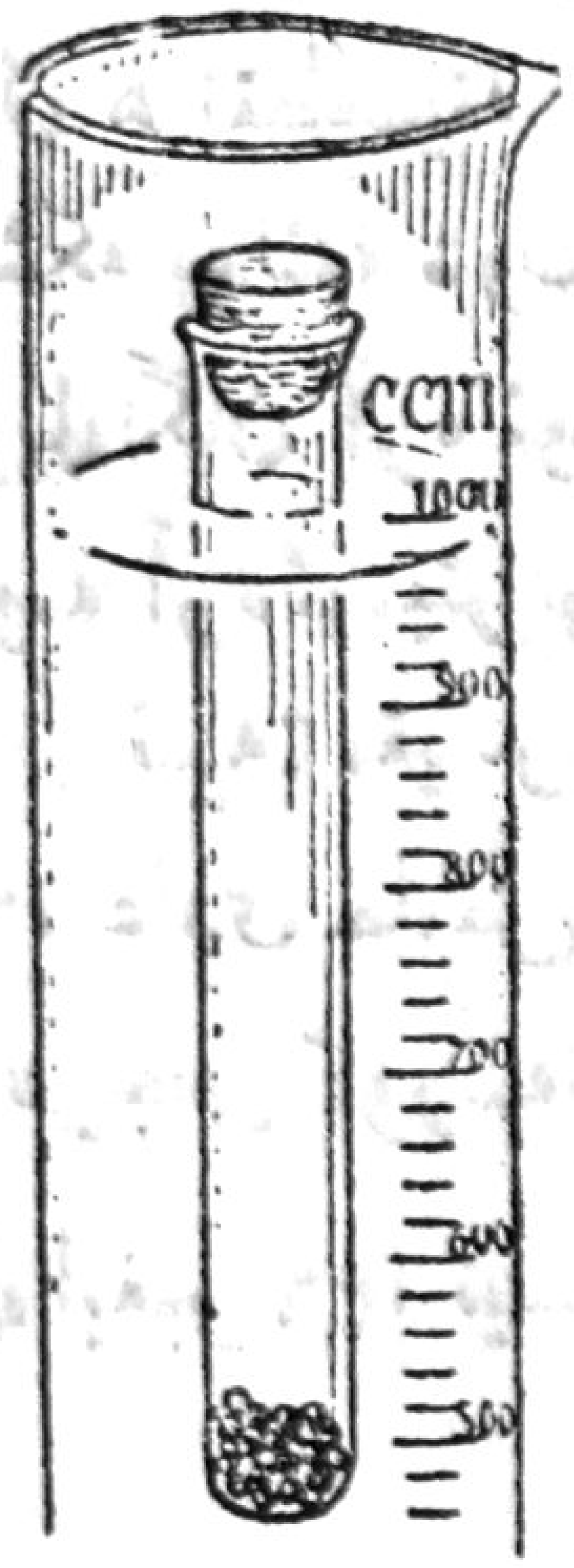
اوّل طابلغان ١٨ غرامنی اوشبو ١٠ غرامغه بولسەك، (١٨ : ١٠=١٫٨) حامض كبریت‌نك صاف صوغه نظراً كثافتی ١٫٨ بولغانلغی آڭلاشلا.

بعض مایع جسملرنك كثافتی:

تری كومش	١٣٫٦
حامض كبریت	١٫٨
غیلسیرین	١٫٣
صو	١
كراسین تقریبا	٠٫٩
اسپیرت (*Винн. спир.*) تقریبا	٠٫٨
ایفیر	٠٫٧ (*)

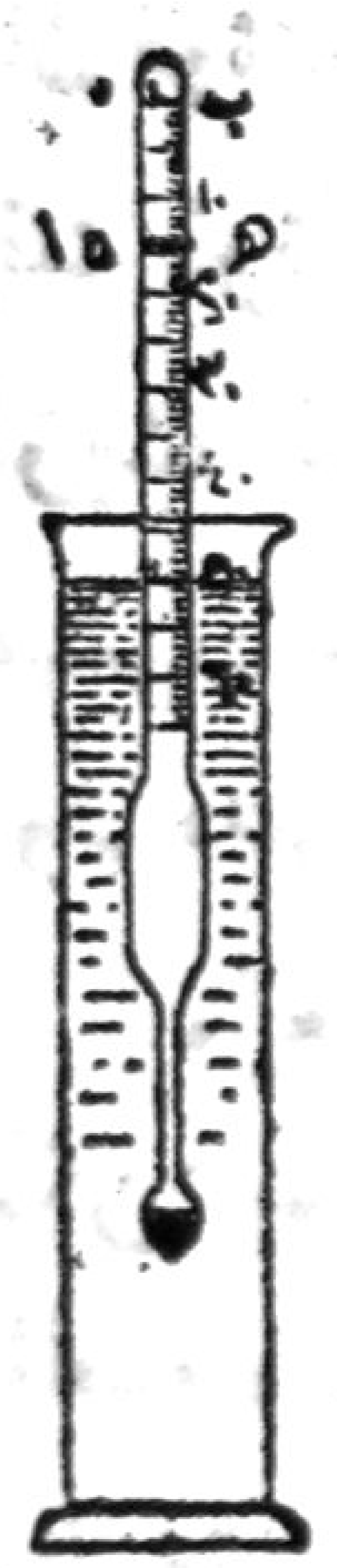
(*) غازلرنك كثافتی هواغه نسبتاً بیلگیله‌نه‌در.

٦٤٠. آره ئومیتر *ареометр* ـ آره ئومیترلر پیالادن یاصالغان وصوده یوزه تورغان اوزونچه قورااللودر. اگرده توبلی بر پیالا طروبا آلوب اچینه آورلق اوچون بر آز تری کومش یاکه واق یه‌دره صالسه‌ق (شکل ١١٦) شول طروبابز صو اچنده یوزوب یوری. مونه آره‌ـ ئومیترلرده اچی قووش اوزونچه طروبالر بولوب، آورلق اوچون تؤبلره‌گی بوری اورنلرینه تری کومش یاکه‌واق یه‌دره طوترلغان بولا. (شکل ١١٧) بو آره‌ئومیترلرمایع نی قدر قویو بولسه شول قدر آز، نی قدر صییق بولسه، شول قدر کوب باطالر. شونک اوچون بر مایعنک قویولغن صییقلغن مثلا صوغه نی قدر طوز یاخود نی قدر اسپیرت قوشلغانلغن اوشبو قورال ایله بله‌لر.



شکل ١١٦

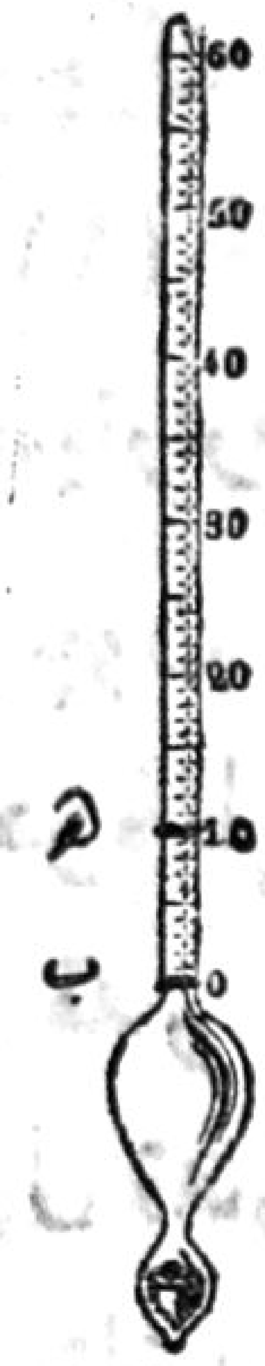
صودن قویو مایعلر اوچون استعمال ایتلگان آره ئومیترلرگه «مقیاس حامضات» یاخود «مقیاس املاح» یاکه «مقیاس شروب» دیلر. بوکبی آره ئومیترگه درجه‌لر قویو ئوچون توبنده‌گی شارغه ١٢،٥ درجه اسسیلکده‌گی صاف صوغه صالنغانده ب نقطه‌سنه حه‌تلی باطرلق قدر تری کومش صالنه. (شکل ١١٧) شول ب نقطه‌سنه صفر (۰) اشارتی قویولا. صوگره اوشبو قورال ٨٥ ئولوش صو اچینه ١٥ ئولوش طوز اریتوب یاصالغان طوزلی صوغه باطریلا. البته بو وقت آره ئومیتر آزراق باطا، آره ئومیترنک صو ئوستنده تیوب طورغان ه نقطه‌سنه ١٥ رقمی قویلوب ب ایله ه آره‌سی ١٥ مساوی قسمگه بولینه. اوشبو تقسیمات توبه‌نگه قدر یوروتله. اگرده بز بو آره ئومیترنی بر طوزلی صوغه صالغانده ٢٥ درجه‌گه قدر باطسه، اول صونک یوزده ٧٥ شی صو ویوزده ٢٥ شی طوز بولغانلغی آڭلاشلا.



شکل ١١٧

صودن جینگل (صییق) بولغان مایعلر ئوچون استعمال ایتلگان آره ئومیترلرگه «مقیاس روح» دیلر بوکبی آره ئومیترلرگه درجه‌لر قویو ئوچون (شکل ١١٨) ٩٠ ئولوش صاف صوغه ١٠ ئولوش طوز اریتوب یاصالغان طوزلی صوغه آره‌ئومیتر باطریلا. شول وقت ب نقطه‌سنه قدر باطقان

بولا. شول ب نقطه‌سنه صفر (۰) اشارتی قویلا. (*) صوڭره آره ئومیتری ۱۲۰۵ درجه اسسیلکده‌گی صاف صوغه صالالر. صاف صو طوزلی صودن جینگل بولغانلقدن، بو یولی آره ئومیتر کوبره‌ك مثلا ه نقطه‌سینه قدر باطا. شول ه نقطه‌سینه ۱۰ رقمی قویلا. ب ایله ه آراسی اون مساوی ئولوشکه بولنه، شول تقسیمات طروبانڭ اوزوناغی بوینچه یوروتله بو سؤیله‌نگان آره ئومیترلر «بومه» اسملی عالم طرفندن چغارلغانلقدن «بومه آره‌ئومیترلری» دیب یؤرتله‌لر.



تنبیه: مقیاس حامض بولغان بومه آره‌ئومیتری ایله‌حامض کبریت ۶۶، عادی حامض آزوت ۳۶، عادی حامض قلوروما ۲۲، دینگز صووی ۳ درجه‌نی کورسه‌ترگه تیوش. مقیاس روح بولغان بومه آره ئومیتری ایله ایفیر ۳۶، نیشاطرنی اسپیرت ۲۲–۲۵ درجه‌نی گورسه‌ترگه تیوش. شکل ۱۱۸

توتُّر سطحی و آثار شعریه

۶۵. مایع ذره‌لرینڭ بر برسینی طارتودن طوغان حادثه. بر صییق جسم کوبره‌ك مقدار آلنغانده آنڭ آورلغی، ذره‌لرن بر برسینه یه‌بشدروب طوتا تورغان قوة‌التصاقیه‌نی جینگانلکدن؛ جیله و آغارغه طریشه. نی قدر زور بولسه، اول وقت قوة‌التصاقیه یاقی جینگاچه‌گندن، ممکن قدر توگه‌ره‌ك یومری بولورغه طریشه. ئوستده صالنغان تری کومش طامچیسی ایله یوسطاونڭ جونلرینه یه‌بشوب قالغان صو طامچیلری بوڭا دلیلدر. شول طامچیلر نی قدر کچکنه بولسالر شول قدر یومری‌غه یاقن بولالر.

مایعلرنڭ یومری بولورغه طریشولرن طاغن ده زورراق بر اولچه‌وده اشله‌رگه ممکن: اسپیرتکه صونی شول قدر قاطشدررغه، کیره‌ککه، آنڭ کثافتی زیتون مایی کثافتنه مساوی بولسون. اول وقت شول اسپیرتلی صو اچینه بر آز زیتون مایی صالسه‌ق البتده آنڭ اچنده هر یرده طورر. توبکه‌ده توشماس، اوستنه‌ده چقماس. لکن زیتون مایی طوب کبی یوب یومری یعنی کروی بولور (شکل ۱۱۹) اگرده

(*) بو کبی آره ئومیترلر اون اولوش طوز بولغان صوده ب موینینه قدرگنه باطسون اوچون آری کومشاری بر آز کیمره‌ك صالنغان بولا.

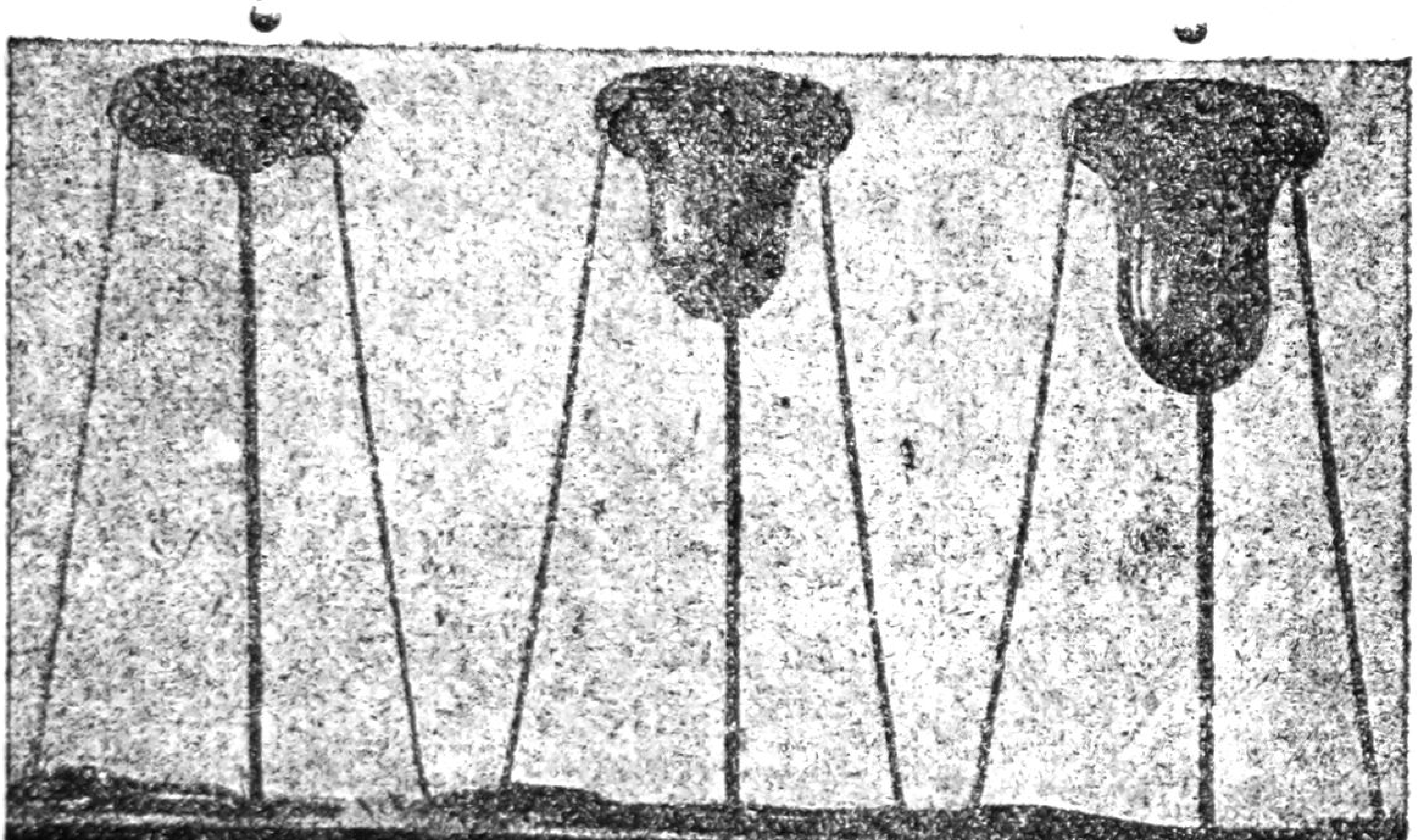
بز شول یومری ماینی بر آز یەنچسەك ینە یا ٹادن یومریلانور. اگردە بز شول مای کرەسی أوستنە بیك قاطی صوقسەق ایکیگە آیریلور. لکن هر ایکی کسەگی حاضر کرەشکلینی آلور. ماینڭ آورلغی ایلە قوشمتەنڭ قوۀ رفعیەسی بر برسینە تیگز بولغانلقدن هر یاقدن قصولری بر مقدارده بولالر. شونڭ ئوچون دە مای کرە رەوشندە بولا.

شکل ۱۱۹

٦٦. صیق جسمنڭ قاطی جسمگە یەبشووی - ئەگردە بز طازا بر پیالا اوستنە اسپیرت، صو هم تری کومش طامزسەق؛ بولاردن صو ایلە اسپیرت پیالاغە یەبشوب جەیلەلر و پیالا اوستندە آغالار. لکن تری کومش پیالاغە یەبشمیە جەیامی‌دە. چونکە صو واسپیرت جزءلری ایلە پیالا جزءلری آرەسنداغی قوۀ التصاقیە، آنلرنڭ ئوز جزءلری آرەسنداغی قوۀ التصاقیەدن آرتغراقدر. شونڭ ئوچون دە پیالاغە یەبشەلر. حالبوکە تری کومشنڭ ئوز جزءلری آرەسنداغی قوۀ التصاقیە، پیالا ایلە تری کومش جزءلری آرەسنداغی قوۀ التصاقیەنی جینگانلکدن تری کومش پیالاغە یەبشمی. شونڭ ئوچون دە صو پیالانی چلاتا، تری کومش چلاتمی دیلر.

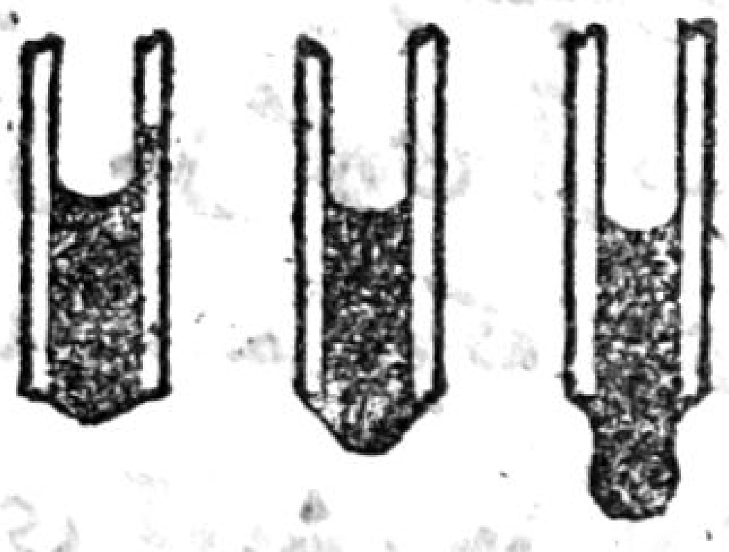
اگردە بز پیالاغە مای سورتوب اوستنە صو طامزسەق اول وقت پیالا چلاتمی. چونکە مای صودن جینگل بولغانلقدن، مای ایلە صو آراسنداغی قوۀ التصاقیە صونڭ اوز جزءلری آرەلرندەغی قوۀ التصاقیەگە قاراغاندە ضعیفدر.

مایلی تیمر قام ایلە یا کە مایلی کاغەزگە قارا ایلە یازوب بولماونڭ سببی ئوز ئوزندن آڭلاشلغان بولسە کیرەك.



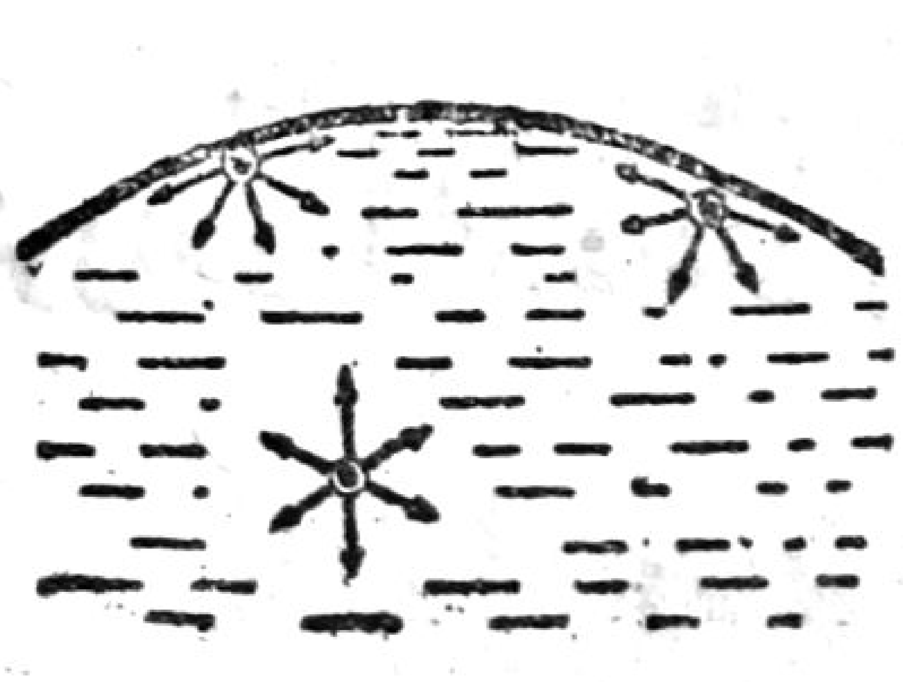
شکل ۱۲۰

۶۷. توتر سطحی *поверхностное натяжение* - صییق نەرسەلرنك طامچیلرینه دقت ایتسەك گویا آنلر بر یوقاغنه یاری ایله قابلانغان کبی طورالر. اچینه صو طوترلغان ریزینکه قووق اوستدل اوستنده نیڭلدی شکل آلسه، شوندا نەرسه اوستنده طامزلغان توری کوشلده شول شکلده بولا. ئەگەرده اوچ آیاقلی بر تیمر قرشاوغه نفتلغان (شکل ۱۲۰) ریزینکه یاریغه صو صالسەق، شول صو آقرونلاب ریزینکه یاریغنی باصا باشلی. کیتکانصایون طامچی شکلیغنی آلا. حالبوکه بر پیالا. طروبادن قاراطمزساق شولوق شکلنی آلا. (شکل ۱۲۱) بناءً علیه صو طامچیسی گویا بر یوقا یاری ایله قابلانغان شیکللی بولا. بو نیك بولای؟



شکل ۱۲۱

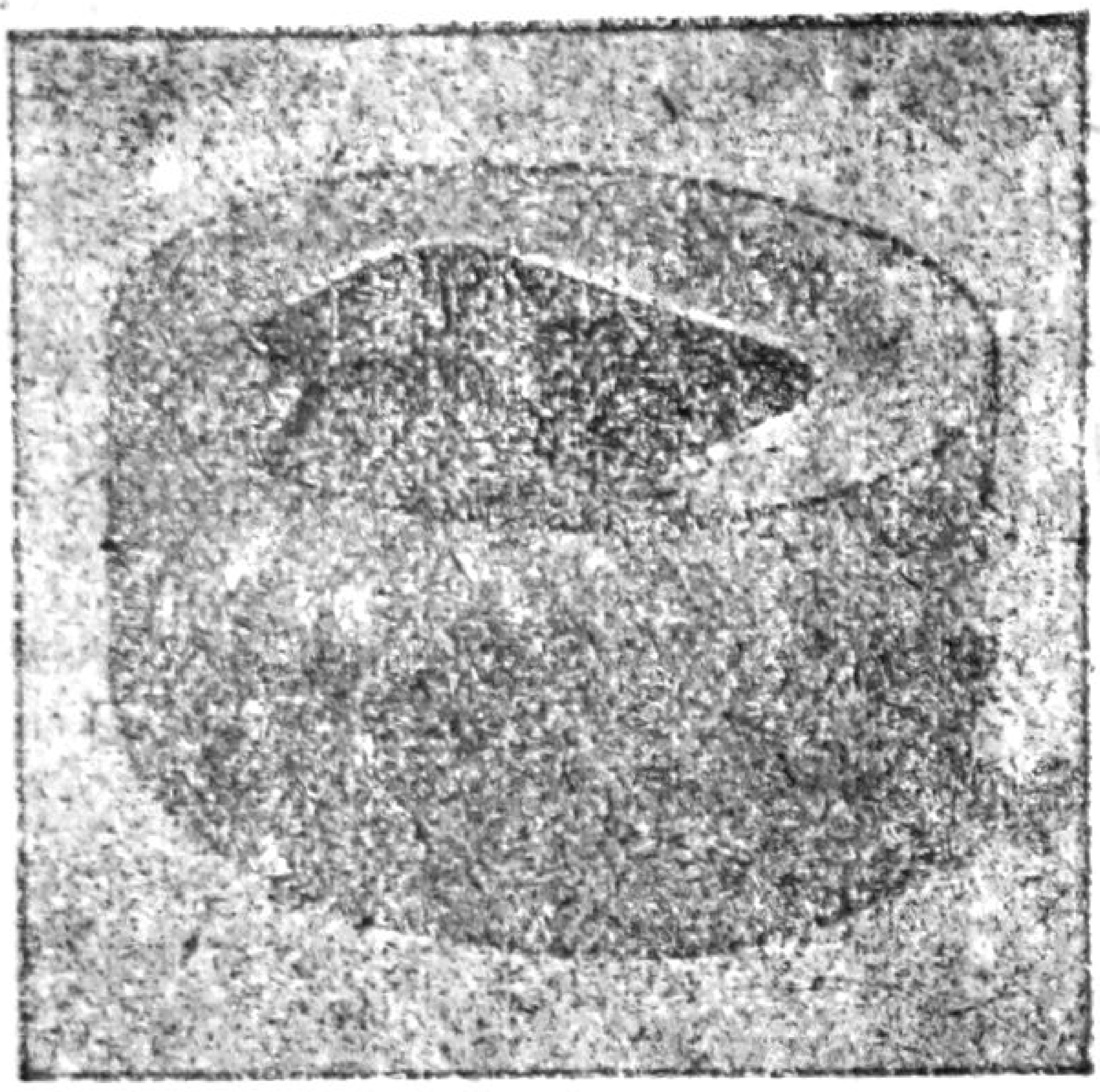
بز بلەبز جسملر ذرەلردن ترکیب ایتلگانلر، ذرەلرده بر برسن طارتوب طورالر. صییق جسمنك اورطەیرندەگی ذرەلری هر قایوسی ئوز کورشیسندەگی ذرەلر طرفندن هر یاقدن تیگز رەوشده طارتلوب طورالر. حالبوکه مایع یوزندەگی ذرەلرنك اوست یاقنده هوا ذرەلری گنه بار، آنلرنك اوست یاقدن طارتولری صونك ئوز ذرەلرینك طارتولرینه قاراغانده بیك ضعیف، شونك ئوچون یان طرفدن بولغان طارتولر کوچای، شونلقدن مایع یوزندەگی ذرەلر بربرسینی بیك نق طارتشوب و بربرسینه بیك نق یەبشوب طورالر. (شکل ۱۲۲) شونك ئوچونده مایعنك یوزندە گویا بیك یوقا بریاری حاصل بولا. موندە اوشبو یاری کبی‌بر قاتلاو حاصل بولوغه سبب بولغان‌یان طرفلەغی قوتلرنك باریسینه بردن «توتر سطحی» دیلر.



شکل ۱۲۲

بو توتر سطحی آرقەسندە مایعنك ئسطندە حاصل بولغان یاری یاخشوق نقای بولا. بیك تیز یرتلمی. مثلا بز بر صاوتدەغی صوغه (شکل ۱۲۳) یوقەغنه شوب‌شوما باقر یا که تیمر لوحه صالساق، بونلر هر ایکیسی صودن آور بولغانلقدن صوغه باطارغه تیوش ایدی، حالبوکه آنلر صوغه باطمیلر، توتر سطحی یاردمی بلەن حاصل بولغان صو ئوستندەگی یاریغنی بر آز یەنچوب طورالر. حتی شول لوحه ئوستنده بر آز کرلر صالنسەده باطمی. دیمك اول یاری یاخشوق نق ایکان.

صونك اوست یاغندەغی هوانك صیقلغندن طوغان بو «توترسطحی» قوتیغی، صونك اوست یاغنده هوادن قویو بره‌ر غاز طوتو ایله بتـرووب بولا. مثلا بر تەلینکەدەگی صـو اوستـنە، آپتیکلرده *дѣтская присыпка* اسمی ایله صاتـلغان وصاری توسدە بولـغان «کبریت نباتی» دیب ئەیتلگان پاراشوکنی سیبەبز. صوگره بر شیشەنك اچن ایغیر ایله چلاتوب شول شیشەنك آوزن توبەن طوتوب صو اوستندن یورتسەك، شیشه



شكل ١٣٢

آوزی طوروسندەغی صاری طوزانـلر چیتـکه قاچوب بر تەرەزە حاصل بـولا. چونکه شیشه، آوزی طوروسندن صـو اوستنه ایغیر پـاری تـوشه، حالبوکه اول هوادن قویو بولغانلقدن، اول طورودە توتر سطحی کوچی بوغالا، باشقه یاقن ایسه اول کوچ بار، شونك اوچون صاری طوزانلر چیتـکه قاچالار. اگرده شیشەنی یراقـلاتساق، صاری طوزانلر یاکادن شـول اورنغە طولوب تـەرەزە بتە. بو تجربەنی آوزی آچلغان ایغیر شیشەسینی صو اوستنەیورتو ایلەده یاصارغە ممکندر.

توتر سطحی ایله ایضاح ایتله تورغان بعض حادثەلر:

۱ـ کاغەزدن طارغنه اوزونچه کاروبکه یاصالوب اچینه صو صالسه، یانلری یەنچله.

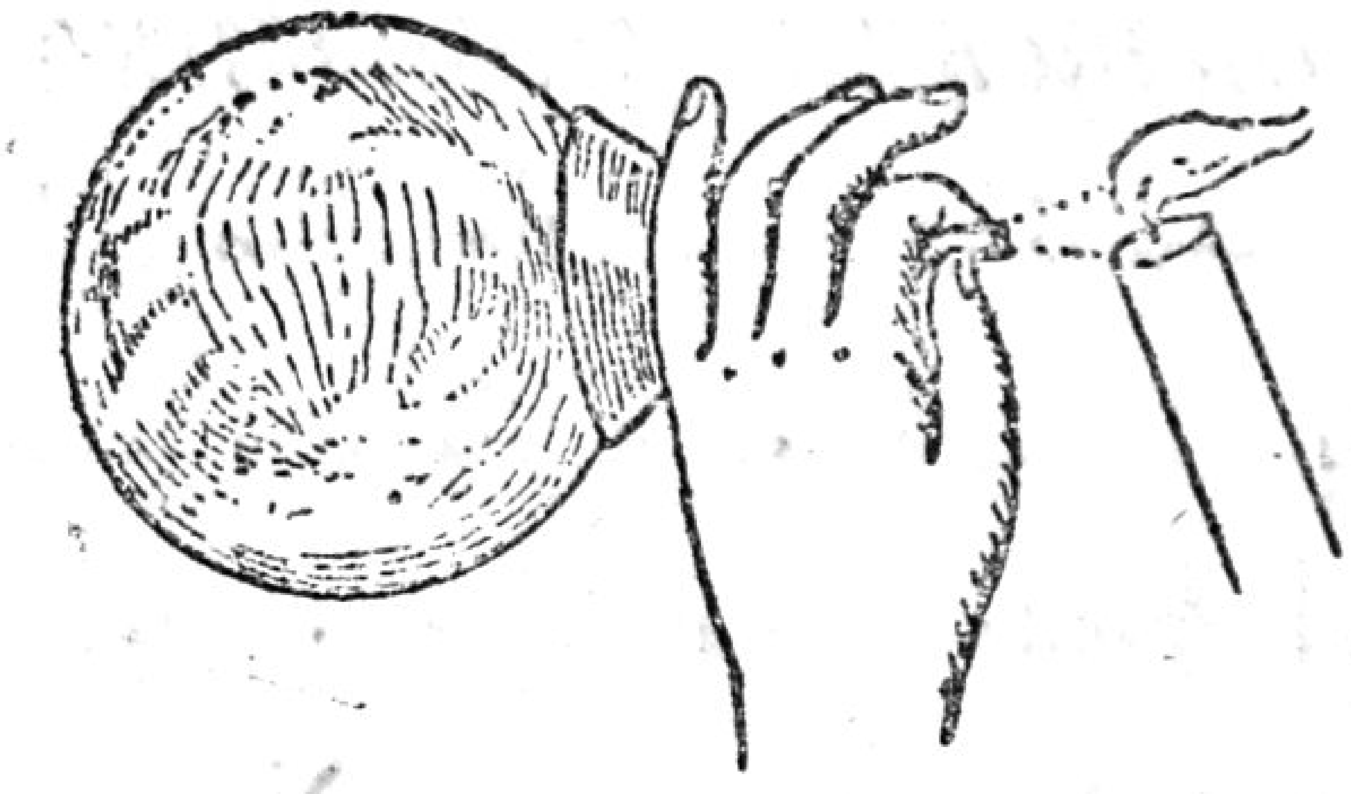
۲ـ ئەگەر نچکه معدنی چلتەردن (ایلەك چلتەرندن) یاصالغان کاروبکەنی اریگان پارافینگه باطروب آلوب، شونی صو اوستینه صالساق باطمیچی یوزوب یوری.

۳ـ بر پیالانی صو ایله چلاتوب وقییش طوتوب، اسپیرتـکه مانچلغان فرچه (اشچوتـکه) ایله اورتەسندن صزوب چقساق، صزلغان اورن صوسز قالوب، صو ایکی یاقغه آیریلوب کیتە.

۴ـ فوطوغراف پیالالری جووا تورغان پیالا وانننك توبینه بر آز صو صالوب، اورتەسینه بر ایکی طامچی اسپیرت طامزساق، اورتەسنده هیچ صو قالمی، آب آچق بولوب قالا. اسپیرت اوچوب بتکانچی شول آچلق طورا.

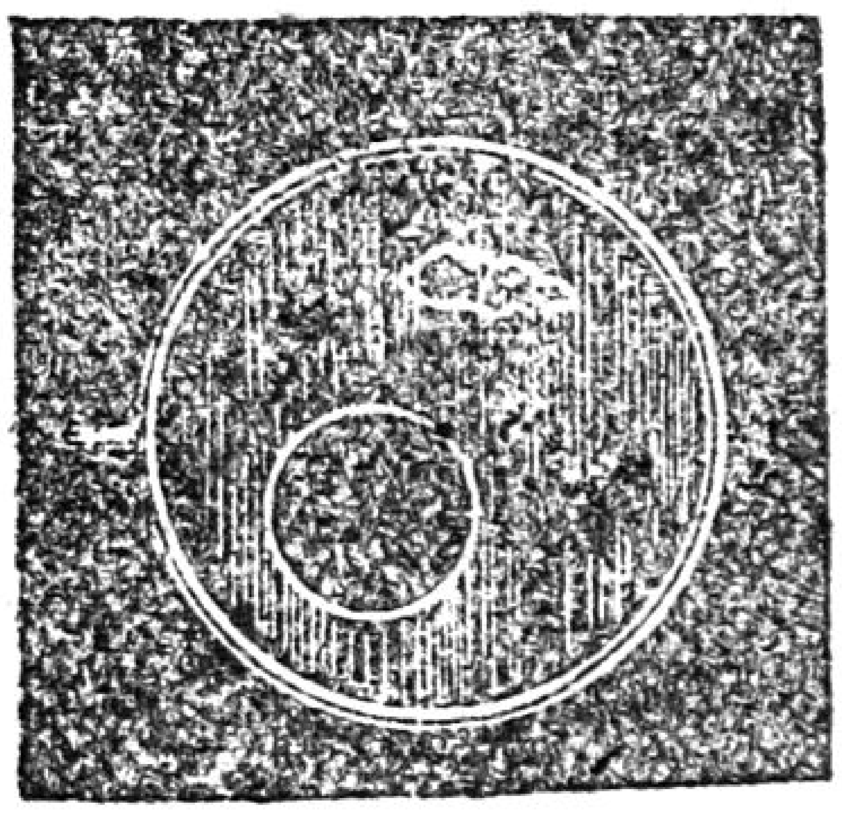
٥-عادی انه صوغا باطا. لـكن مايـلانغان انـه يۇزه. اوشبو حادثه‌لارنك سببلرن شاكردلرنك ئۆزلرندن طابدررغه تيوش.

٦٨. مايعلرنك يوقه قاتلاولرينك خاصه‌لری-ئـه‌گـه‌رده مايـع بـيك يـوقه قاتلاو حالنده بولسه، بو «توتر سطحی» بيگره‌كده كۆچلی بولا. صابون كۆبگی بيك آچق مثالدر: بر طروبا ايـله صابونلی صو اچينه ئوروب صـابون قووغی ياصاغاچ، طروبانك ايـكنچی ياغی آچق قالسـه، قووق كيتـكان صابون كچرايه واچنده‌گی غازنی چغـارا. حتی شونـك كۆچی ايله شـمم يالقنن قيشايترغه ممكندر.



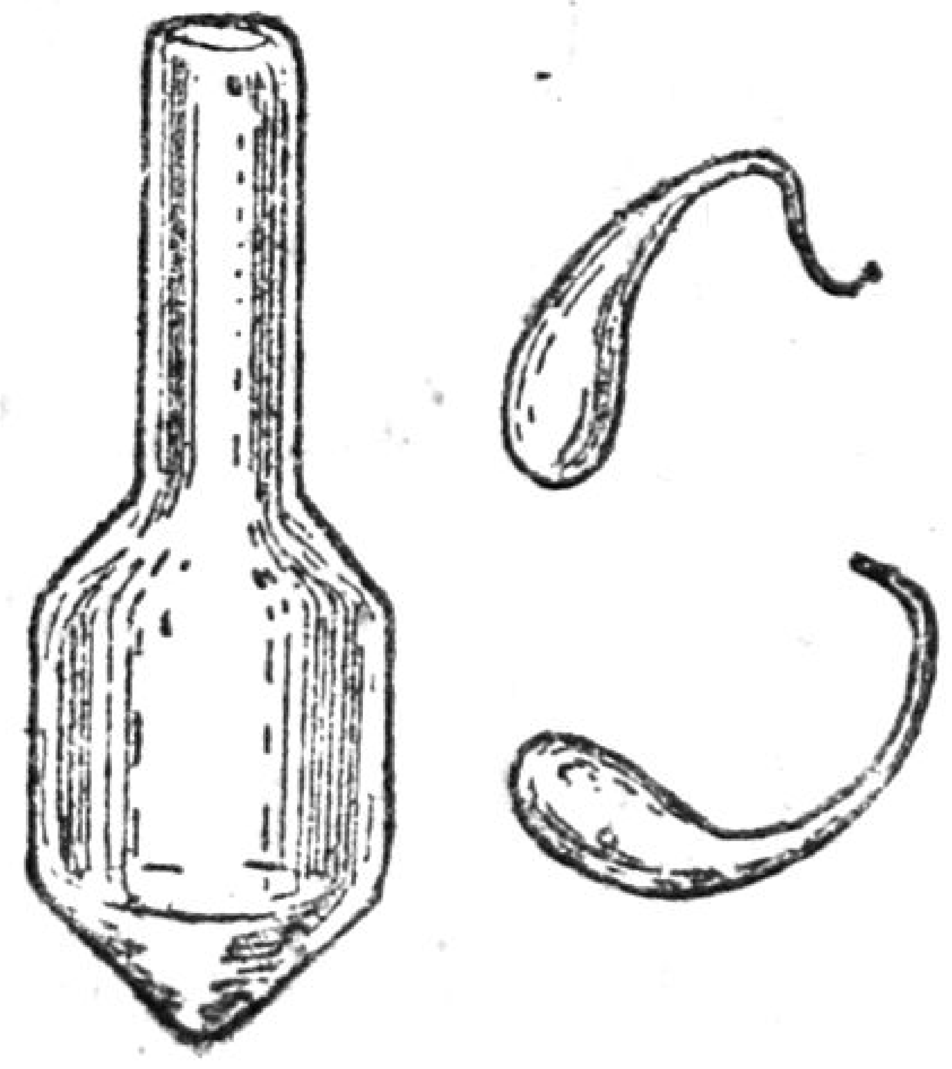
شكل ١٢٤

ئه‌گه‌رده نچكه‌گنه معدنی چبوقدن ياصالغان قرشاونی صابونلی صوغه باطروب، يوقه قاتلاو ياصالسه، شوڭا ايـكی ئوچی بـر برسينه طوتاشـدرلوب بـه‌يله‌نگان يفك جبـی طاشلانوبده، اورته‌ده‌غی صابونی آلنسه حاضر دائره شكلينی آلا. چونـكه اورته‌ده‌گی صابون آلنغاچ آنده‌غی توتر سطحی كۆچی بته، يالغز جب قرشاوينك طشنده‌غيلری‌غنه قالالرده هرياقدن تيگز ره‌وشده طارتقانلقلرندن جبنی دائره ره‌وشينه قويالر.



شكل ١٢٥

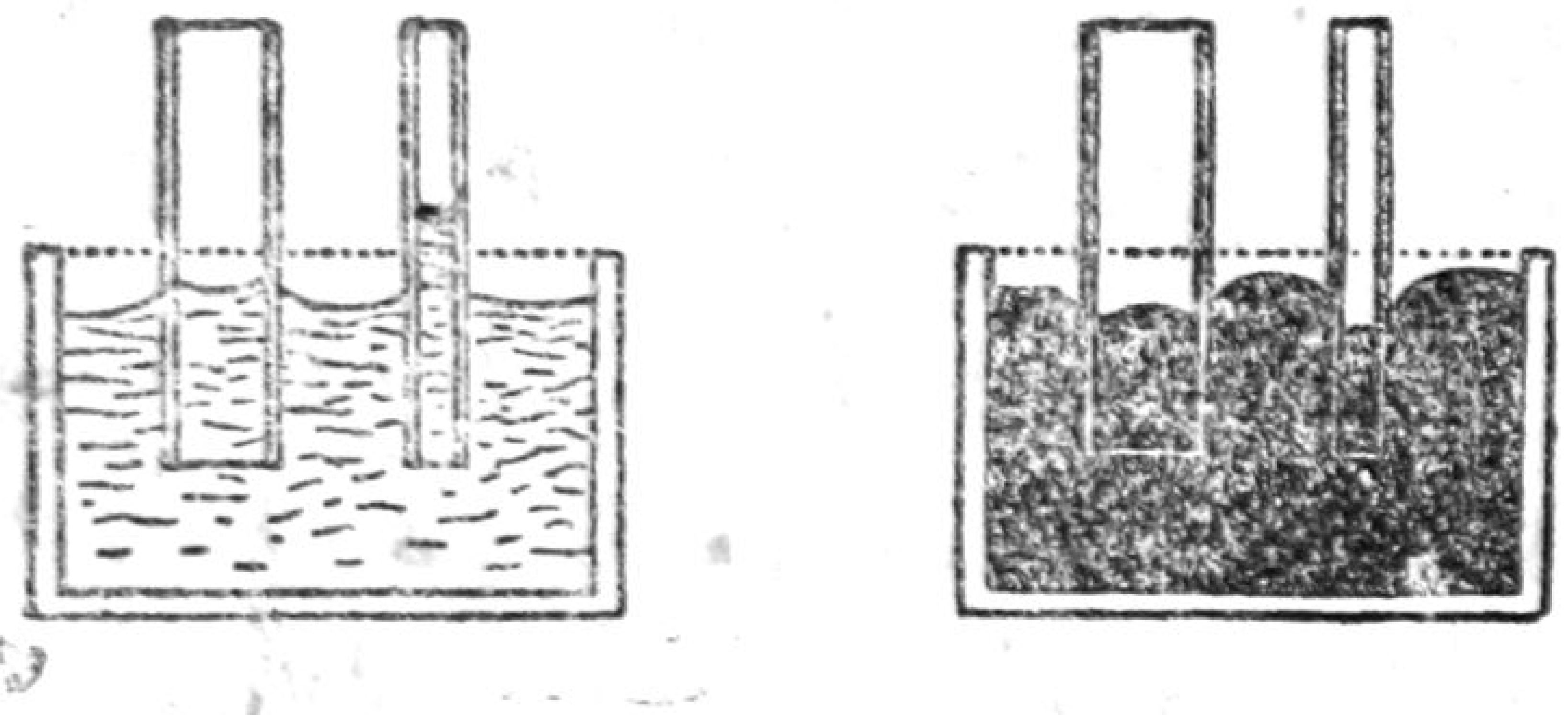
ئـنبه‌ـبو تو تـر سطحی قوتی‌نـك تـأثيرن قـاتی جسملرنك سطحنده‌ده كۆررگه ممكن: پيالانی صندرو قيون بولسه‌ده، ئوستندن آلماس ايله صزساق حاضرشول صزق ازندن ايـكيگه آيرو بيك آنصات بـولا. چونكه بز جسمنك طشنده‌غی وصزق طوروسنده‌غی ذره‌لرنی آلماس ايله قروپ آلغانلغمزدن آنده توتر سطحی اثری بولمی. شونك ئوچون آنصات صنا. اريتلـگان پيالانی صاقون صـوغه طامزساق بر ئوچی بيك نچكه بيضی ره‌وشده پيالا كيسه‌كلری حاصل بـولا، شـوڭا «پيـالا كۆز طامچيسی» «*Батавскія слезы*» ديلر. اگرده شـول پيالا كيسه‌گينك نچكه اوچی صندرلسه، بـتون پـالا كيسه‌گی طوزان بولوب اووالاده كيـته. چونكه بر ئوچی صندرولو ايله طشنده‌غی توتر سطحی كۆچی يـوغالا. كينـات صوو تلو سببلی بيك تيز اووالوچانلق خاصه‌سی



شكل ١٢٦

آلغان پیالا، طشلادەغی تؤتر سطحی یاردمی ایلەگنە طورغان بولا. شولایوق کیتەث
صووتـوب اشـلەنـگەن و «*Болонская склянка*» دیب ئەیتلـگان پیالا
شیشەلردەدە اوشبو حالنی کورەبز. ئەگەردە بو شیشە اچینە قورغاش یەدرە یا کە
تیمر قاداق صالوب نی قدر سلـکسەکن شیشە واطلمی. اما اچینە قوم یا کە قووار
تس کیسەگی یا کە قزدرلغان قورچ صالسەق، حاضر واطلا حتی بعضا چلپەرەمە
کیلوب اووالا. موندەدە چیولوب شول تؤتر سطحی قوتینە ضرر کیترلـگان بولا.

۶۸. آثار شعریە ـ *Явленія волосности* بیك نچـکە طروبالرنی
صاچ قلینە اوخشاتوب «اوعیە شعریە *Волосныя трубки*» دیب یؤرتەلر.
بو نچکە طروبالر اچندە مایعلر، طوتاش صاوتلردەغی مایعلرنڭ موازنتی قانونینە
بیك ایەروب یتمیلر. بو نچکە پیالا طروبانی ئەگردە پیالانی چلاتمی تورغان تری‌کو-
مشکە باطرساق (شکل ۱۲۷)، طروبا اچندەگی تری کومش صاوتدەغی تری‌کومشدن
تەبەنەك طورا. همدە طروبا نی قدر
نچـکە بولسە، تری کومش‌دە شول
قدر تؤبەنگە تؤشە هم‌تری‌کومشنڭ
اوستی‌قاباروب‌طورا. ئەگردەبزشولوق
طروبالرنی آنلرنی چلاتا تورغـان
صوغە باطرساق، صو طروبا اچندە
کوتەریلە؛ طروبانی قدر نچکەبولسە



شکل ۱۲۷

صودە شول قدر یوغاریغە چغا، لـکن طروبادەغی صونڭ ئوستی چوقر بولوب
طورا. مؤنە اوشبو حادثەلرگە «آثار شعریە» دیلر. فیلتەلردە کەراسیننڭ منؤوی،
شیکەرنڭ اوچن صوغەتیگزو بلەنگنە بتونلەی چلانووی مساماتلی صاوتلرنڭ یوو-
شلەنووی بارسی‌دە آثار شعریە حادثەسی آرقاسندەدر.

اخطار ـ اگردە معلم شاگردلردە استعداد کورسە آثار شعریەنڭ سببلرندە
ایضاح ایتەر.

۶۹. انتشار *диффузія* ـ اگردەبز پیالا صاوتقە «تورنسول ـ *лакмусъ*»
دیب ئەیتلـگان کؤك بویاو ایلە بویالغان صو صالوب، شونك تؤبەنە بر پیالا طروبا
واسطەسیلە بر آز حامض کبریت طامزساق، شول طامزلغان اورندن هر یاقغەقزل
بوطاقلر طارالا باشلاغانن کؤرەبز. ابتدە بو طارالغان نەرسە حامض کبریت‌در.
بارغان بر پیردەگی تورنسولنی قزلغە بویاغانندن، هر یاقغە قزل بولوب طارالا.

اوشبو رەوشچە بر جسمنڭ ایکنچی بر جسم اچندە طارالووینە «انتشار» دیب ئە- یتلگانلگن کتابنڭ مقدمەسندە کۆرگان ایدك. ایکی مایع آرەسندە انتشار حادثەسی بولو ئوچون، بر برسیلە قاتناشا آلا تورغان لکن بر برسی ایلە امتزاج ایتمی تورغان بولولری تیوش. زیتون مایی صودە اریمەگانلکدن بونلر آرەسندە انتشار حادثەسی بولمی.

انتشار حادثەسی، مایعنڭ وطارالا تورغان نەرسەنڭ طبیعتی ایلە ئوزگارە. ایکی مایعنڭ کثافتلری آرەسندەغی آیورمانی قدر کوب بولسە، انتشارده شول قدر تیز بولا. بو حادثە جلیاق ایلەدە آرتا.

۷۰. حاول $OCMO3\chi$-بر آغاچقە نغتلغان لامپی پیالاسینڭ توبینە یافراق یاکە قارندق بەیلەب، اچینە قزلغە بویالغان شیکەرلی صوصالغاچ، صونی عادی صولی بر استاکانغە باطرساق، بر آزدن استاکاندەغی صونڭ بویالغان هم تەملیلەشکانن، همدە لامپی پیالاسی اچندەگی صونڭ آرتقانلغن کورەبز. شولایوق بر استاکانغە سوت طوتروب ئوستن بر یوقە یاری ایلە قابلاب وجب ایلە بەیلەب صولی بر صاوتقە باطرساق؛ طورا طورا صاوتدەغی صو آقرونلاب آغارا واستاکاندەغی یوقا یاری شیشوب قابارا باشلی. (شکل ۱۲۸) موندە صو هم سوت یاری آرقلی ئوتوب چقغان بولالر، لکن صو کوبرەك ئوتكان بولا.

شکل ۱۲۸

بو تجربەلردن یاری قارندق ویافراق کبی پەردەلر آرقلی مایعلرنڭ برسندن ایکنچیسنە ئوتوب چقغانلغی آڭلاشیلە.

«بر برسندن یوقە پەردە ایلە آیرلغان مایعلرنڭ بر یاقدن ایکنچی یاقغە ئوتوب چغولرینە (حاول) دیلر.»

ئوسملکلرنڭ طامرلری واسطەسیلە صودە اریگان طوفراق مادەلرینی صورولرینە حاول حادثەسینڭ بیك زور یاردمی بار.

«دورتنچی باب»

غازلر بحثی

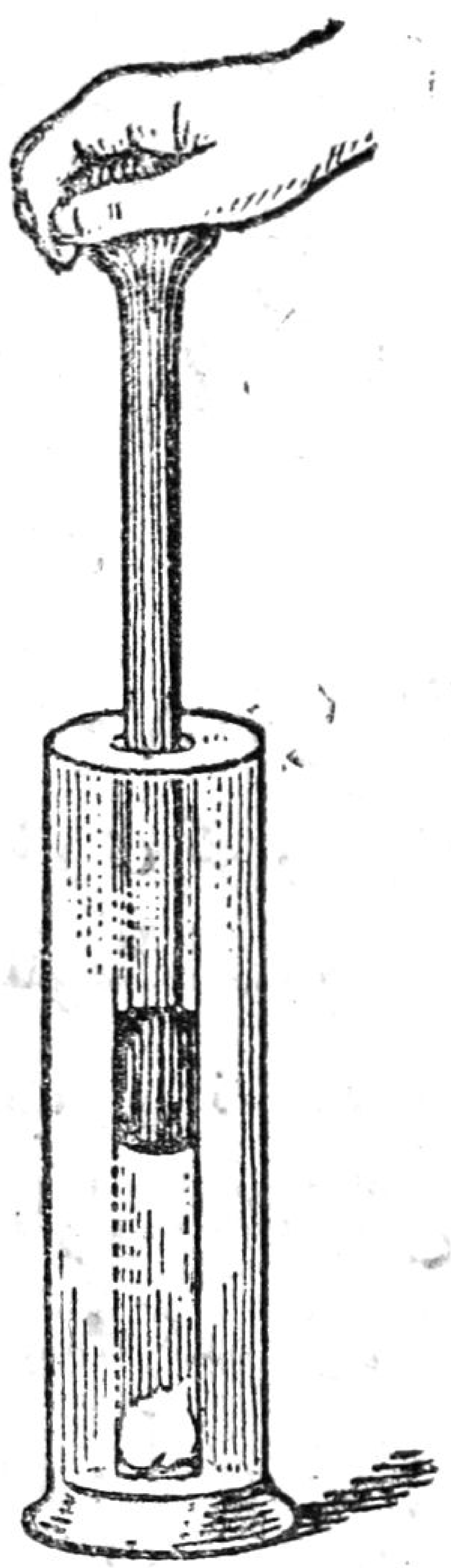
غازلرنڭ خاصه‌لری وپاسقال قانونی

۷۰. غازلرنڭ خاصه‌لری ـ غازلرنڭ کوبسی تۆسسز بولغانلقدن آنلرنڭ بارلقلری کوبرەك تجربه ایله بلینه‌ار. هوانڭ بارلغی، کاغذنی بیتکه طابا سلکنو وجیللرنڭ ایسووی ایله آڭلاشلا. صوغه‌باطرلغان شیشه‌نڭ آوزندن بۆرچك بۆرچك بولوب، بر نه‌رسه چغووی البته شیشه‌نڭ بوش بولماقانلغن یعنی آنڭ ده هوا ایله طولو ایکانلگن کورسه‌ته. البته غازلر هواغنه توگللر، بونلرده صیوق جسملر کبی بیك کوبلر. قش کونی شیشرلگان قزللی یه‌شللی ویزینکه شارلر صاتوب یوریلر. آنلرنڭ اچنده هوادن بیك ینگل بر غاز بار، ئوزینه شرپی قابزسەك حاضر یانا. وبو غازغه «ولد الماء» *Водородъ* دیار. تۆبنده بر آز صو بولغان استاکانغه بر ایکی بور کیسه‌گی صالوب ئوستنه آزغنه حامض کبریت (*Сѣрн. кисл.*) صالساق حاضر بور اوستندن بۆرچك بۆرچك بر تورلی غاز چغا باشلاغانن کوره‌بز. آز وقت اچنده استاکانڭ صوسز ئولوشی اوشبو غاز ایله طولا. یانغان بر شرپیقی شول استاکان اچینه کرتسه‌ك حاضر سونه. حالبوکه اول استاکان اچنده شرپی یانا ایدی. بو غاز کتابنڭ مقدمه‌سنده سویله‌نگان «حامض قاربون» در بوندن آڭلاشله‌درکه، جسملر هوا اچنده یانسه‌لرده حامض قاربون اچنه یاناآلمیلر، بلکه سونه‌لر ایکان.

بو تجربه‌لردن غازلرنڭ خاصه‌اری ده بیك تورلی بولغانلغی آڭلاشلا. غازلرنڭ یانو ویانماولری کیمیوی خاصه‌لر بولغانلقدن آنلرنی «علم کیمیاء» تیکشره، حکمت طبیعیه‌ده غازلرنڭ عمومی خاصه‌لریگنه تیکشریله‌چکدر.

۷۱. غازلرده قابلیت تضییق ئه‌لاسیتقیت ـ غازلرنڭ ذره‌لری آره‌سنده‌غی بوشلقلر بیك کیڭ بولغانلقدن آنلر قصو ایله بیك کچره‌یه‌لر، یعنی آنلرده قابلیت

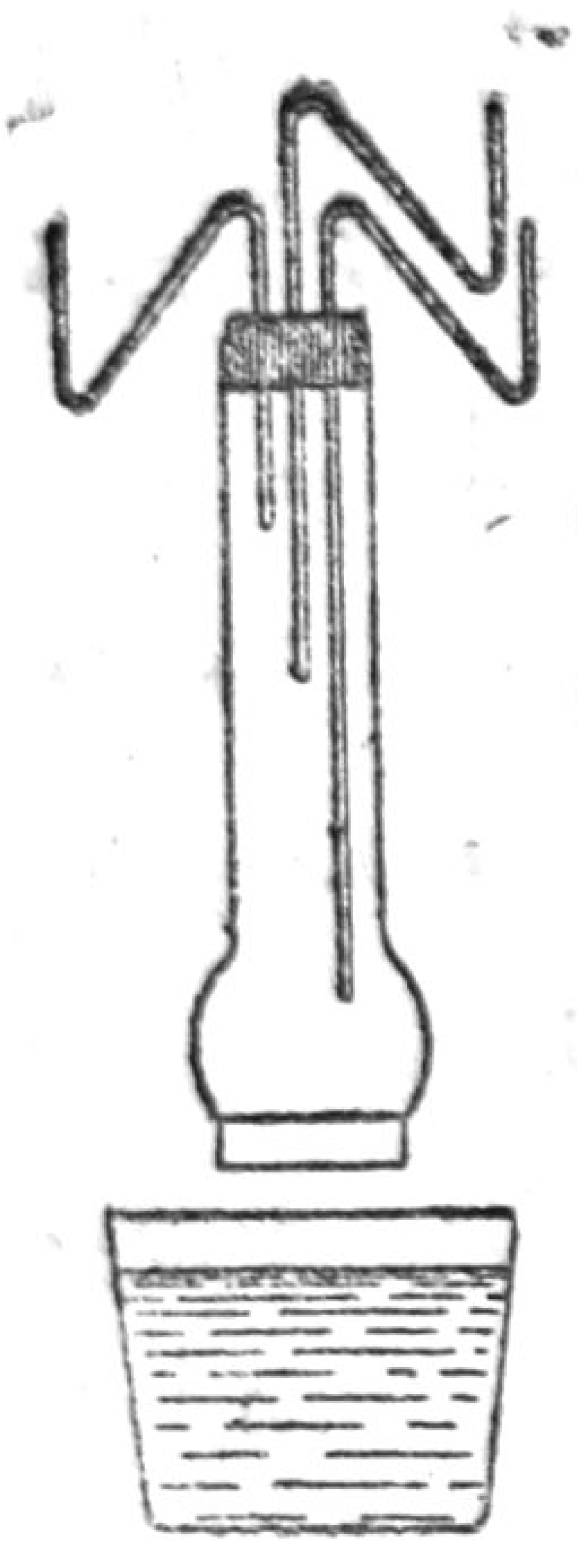
تضییق خاصەسی بیك شەب. بز بو خاصەنی کتابنڭ بـاش طرفنده بەرەنگی ملطفی ایله اثبات ایتکان ایدك. حاضر ایکنچی بر قورال ایـلەده اثبات ایتەبز: پیالادن یاصالغان قالون بر بانکه اچنه طغزلق ایله شووب یوری تورغان صابلی بر پیستون بار. (شکل ۱۲۹) ئەگـرده شول پیستون اوستنه باصەق بانکه اچنده شووب آقرونـلاب تویەنگه طابا توشه. لـکن تویکه طابا توشکانصایون کوب کوچ کیرەك بولا. فقط نیقدر کوچ صرف ایتسەکده پیستون بانکەتوبینەیته آلمی. آلای بولغاچ غازلر قصو ایله کچرەیەلر ایـکان. ئەگـرده شول پیستون اوستندن قـولنی آلسەق پیستون حاضر کوتەریلوب اولـگی حالینه قـایتا. بو ایسه غازلرده آلاستیقیت خاصەسینڭ بیك شەب ایکانـگن کورسەته. ئەگەرده شول بانکەنڭ تـوبینه بر آز مامق داریسی (پیروکسیلین) قویوب قـالدرسەق وپیستوننی بیك تیزلك ایله اتسەك داریغه اوت قابنوب کیته. چونکه هوانڭ بیك نق قصیلوب اشقلووندن جلیلق حـاصل بولوب، شونـڭ ایله داری قابینا. بو قورالغه شونڭ ئوچون‌ده «هواچاقما‌غی» دیلر.



شکل ۱۲۹

۷۲. قابلیت اتساعیه *расширяемость газовъ* - غازلرده مایعلرده بولماغان بر خاصه بار: آنلر نیقدر اورن طابسەلر شول قدر کیڭەیرکه طریشالر. ئوزلرن طشدن قصوب تورغان کوچ نیقدر آزایسەشول قدر زورایەلر وجەیلەلر. آنلرنڭ بو خـاصەلرینه «قـابلیت اتساعیه» دیـلر. اچنده آزغنه هوا قـالغان وآوزی بیکلی قووققنی بر پیالا بانکه اچینه قـویوب هوا ناصوصی ایله بـانکەدەگی هوانی صووره باشلاغاچ، قووقنڭ شیشه باشلاوی، غازلرده بو خاصه بارلغن بیك آچق اثبات ایته. (صحیفه ۲۱ شکل ۲۲)

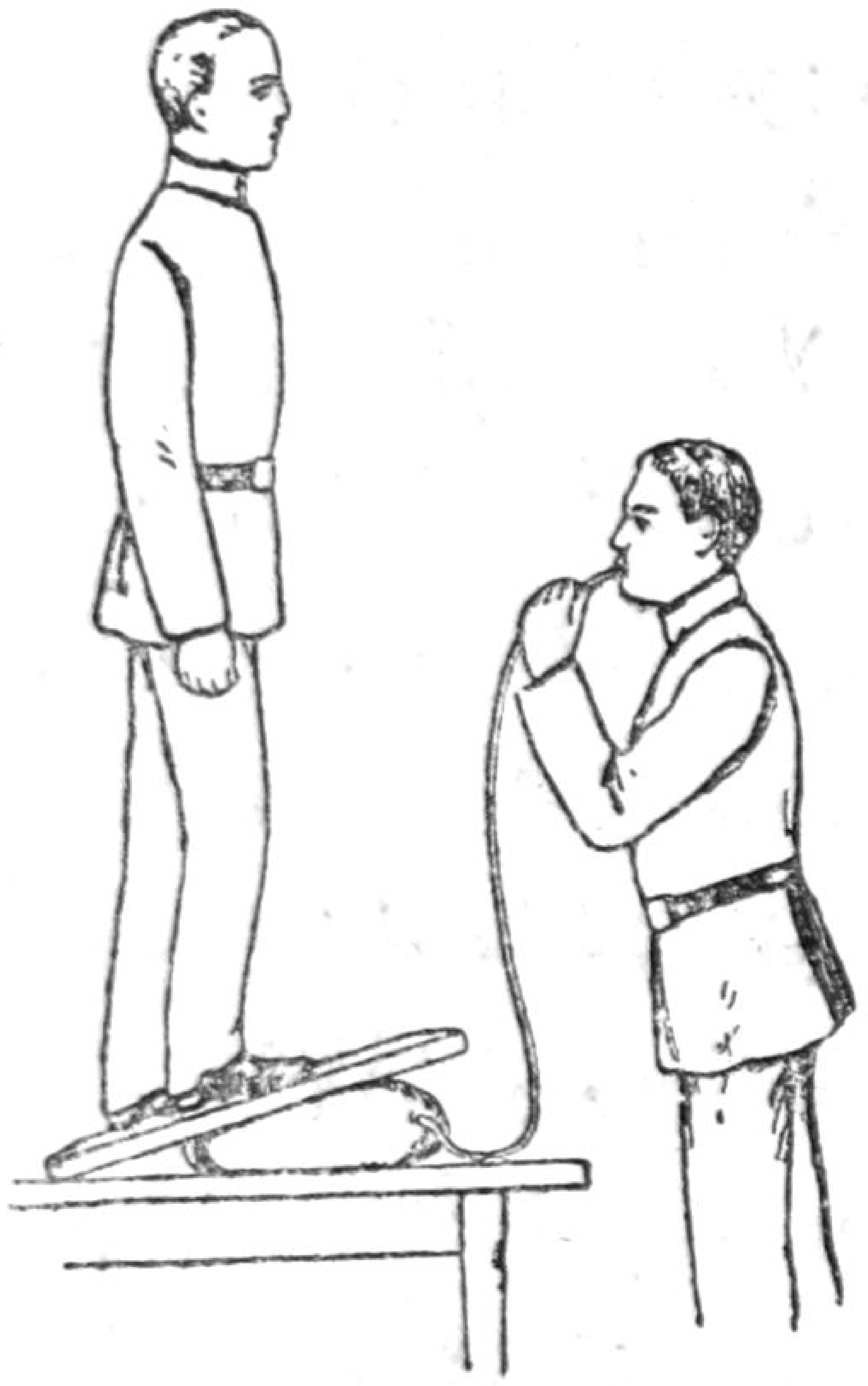
۷۳. غازلرده پاسقال قانونی - مایع جسملردەگی پـاسقال قانونی غـازلرده



شکل ١٣٠

ده حکم سوٗره: یکلایی بر صاوت اچنده گی غاز قصاسه شول قصو
غازنڭ هر یاغنه تیگز ره‌وشده بارا».

بو قانوننی اثبات ئوچون (شکل ١٣٠) بر لامپی پیالاسـی آلوب، نچکه یاغنه بیك طغزلاب پروبکا طغایز. صوڭره شـول پروبکادن رسم‌ده کورسه‌تلـگانچه، بوگلـگان واوچیسی‌ده اوچ اوزونلقده بولغان اوچ پیالا طروبا ئوتکاره‌یز. طروبالرنڭ بوٗ-گلـگان اوزنلارینه تری کوش صالنغان بولا. ئه‌گه‌رده پیـالانی استاکانده‌غی صوغه باطرساق حاضر طروباده‌غی تری کومشلر بر یولی وبر بییکلکده کوته‌ریله‌لر. بوندن قانوننڭ درستلـگی آنگلاشله.



شکل ١٣١

پاسقال قانونی غازلارده‌ده جاری بولاوی آرقاسنده مایعارده بولغان کبی غـازلارده‌ده آز کوچ ایله زور قوت یاصاب بولا: ئه‌گه‌رده نق‌غنه کاغه‌ز قاپچق آلوب آوزن اوچ ایله قوصب اچینه هوا ئورسه‌ك بیك آنصاتقنه بر نیچه کتابنی کوته‌روب بولا.

ئه‌گه‌رده ربزینکه قاپچقغه بر نچکه طروبا آرقلی هوا ئورسه‌ك بیك آزغنه کوچ ایله ئوستینه باصقان کشینی بر کوته‌روب و بر تـوشروب بولا. (شکل ١٣١) پاسقال قانونی‌موجبنچه قصولر سطحلر ایله متناسب بولوب بارغانلقدن، طروبا آرقلی آزغنه أتووه‌ز زور قاپچق‌غه بیك زور بولوب بارا.

هوا و آنڭ قصووی.

٧٤. هوانڭ ترکیبی. تیره یاغه‌زنی عوا اسمای برغازچولغاب آلغانـلغی‌ه‌ر قایوه‌زغه معلوم. بو هوا بیر شارینی تمام ئه‌یله‌ندروب قابلاب آلغان هوانڭ قالینلغی بعض عالملرنڭ فکرنچه ٦٠ - ٧٠ چاقرمغنه‌در. بعض عـالملر اوچیوز چاقرمدن‌ده آرتق دیب دعوا قیلالر. اما بو هوا یوغاری کیتکانصایون صییقلانه

بارغانلەن، بیك بوغاریلردەغی هو انسانلر غالەلانوراق حالدە توكەلر. یرنی چولغاب آلغان هوانك بارسینه بردن «هوای نسیمی *Атмосферы*» دیلر.

بو هوا بیك مهم ایکی تورلی غازدن مرکب: مولدالحموضه وآزوت. بونلردن آزوت هوانك $\frac{4}{5}$ ی چاماسنده بولوب مولدالحموضه $\frac{1}{5}$ ی قدر گنه‌در. بو ایکی غازدن باشقه هواده $\frac{4}{10000}$ نسبتنده گنه حامض قاربون اسملی غازده بار. (*) هواده بو غازلردن باشقه صو بووی وتورلی طوزانلر بارلغن‌ده ایسدن چغاررغه یارامی. صالقون نەرسەنك جلی اویگه کرگاچ تیرلەوی، هواده صو بووی بارلغن بیك آچق اثبات ایته.

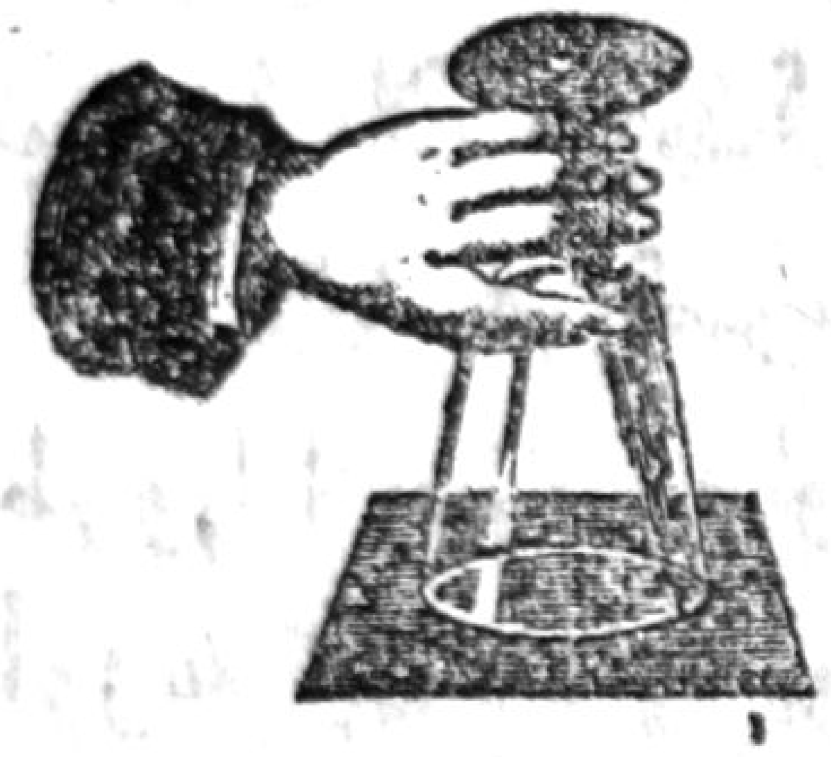
۷۵. هوانك آورلغی-غازلرنك ده ئوزلرینه کوره آورلقلری بارلغی ایکانلگی کتابمزنك باش طرفنده سویلەنگان ایدی. هوانك آورلغی بولغانلغن اثبات ئوچون اوشبو تجربەنی اشلیمز: هوا بوشاتقچی دیب ئەیتلگان ناصوص ایله اچنەگی هواسی بوشاتلغان بر بالوننی ئولچەونك بر یاغینه آصارز، ئولچەونك ایکنچی یاغینه تیگز کیلگانچی آورلقلر صالارز، صوڭره بالوننك کرانتین آچوب اچینه هوا یبەرسەك، پیالا بالون آصلغان یاق آورایوب باصه. شارنك اچینه هوا کرگەچ آورا یوب کیتووی، هوانك آورلغی بارلغن بیك آچق اثبات ایته. ئولچەونك ایکنچی یاغنه تیگزلەنگانچی گرلر صالساق، اول گرلر شار حجمندەگی هوانك آورلغن کورسەته. تورلی عالملرنك تجربەلرینه کوره بر لیتر (برده سیمیتر مکعبی) هوانك آورلغی ۱،۲۹۳ غرام بولوب؛ بر فوت مکعبی هوانك آورلغی ایسه ۸،۵ مثقالدر.

۷۶. هوانك قصووی *давленіе атмосферы*-تیره یاغمزنی چو-لغاب آلغان هوانك یاخشوق بیك ایکانلگی یوغاریده سویلەنگان ایدی. البته شول‌قدر قالون بولغان هوانك آستنده‌غی نەرسەلرگه آورلغی توشووی یعنی جسملرنی قصووی؛ پاسقال قانونی موجبنچه بوقصو هر یاقغه کوچوب، هر نەرسەنی هر یاقدن قصو واتووی لازمدر.

بیك کوب تجربەلر، هوانك بیك نق قصووی بارلغن کورسەتەلر: مثلا بر استا کانغه صو طوتروب ئوستن یاخشیلاب کاغەز ایله یابقاچ؛ قول ایله باصوب، یوز توبەن ئەیلەندروب قولنی آلساق کاغەز توشمی صوده توکلمی. (شکل ۱۳۲) چونکه

(*) معلم افندی اوشبو اوچ غازنك خاصەلری حقنده قصقەغنه بولسەده معلومات بیرر.

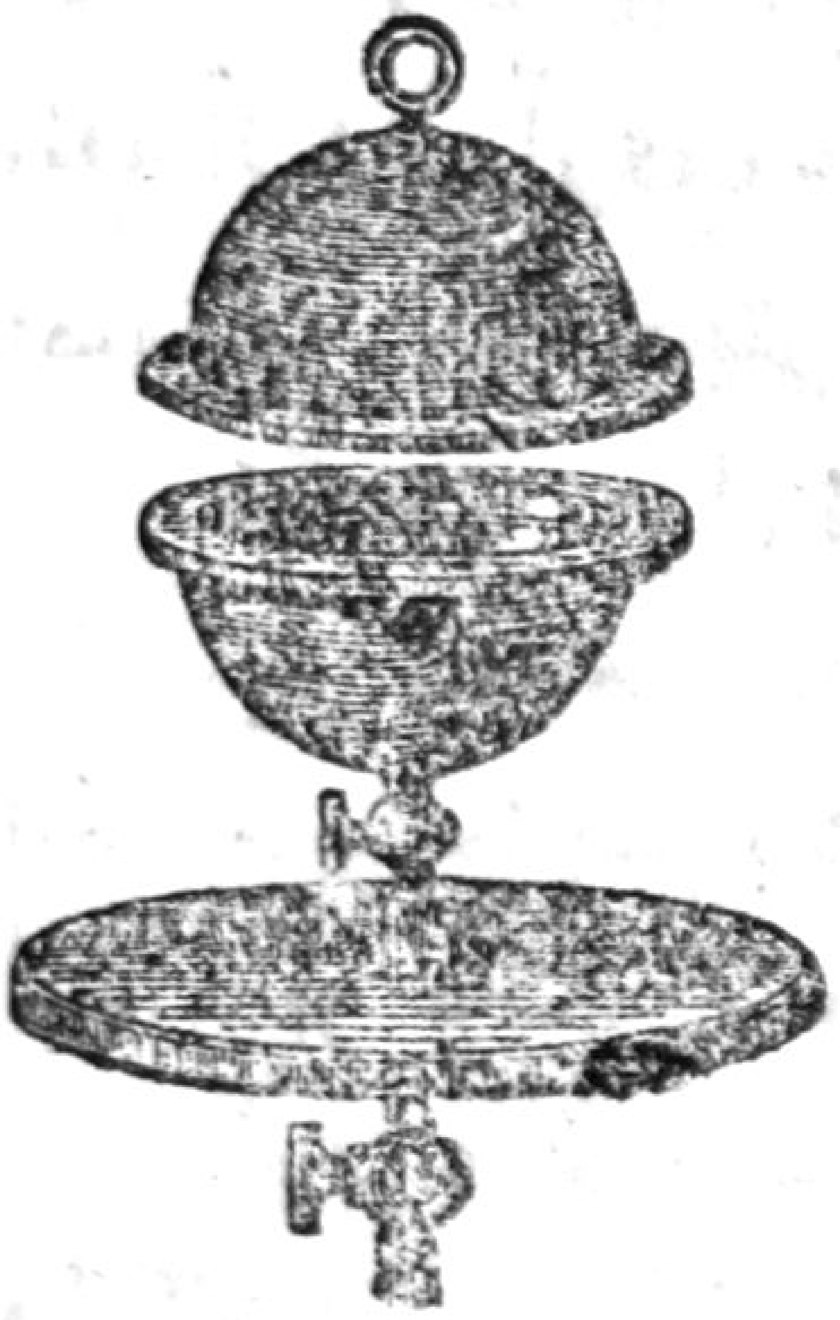
هوا آنی توبه‌ندن یوغاریغه طابا قصا. حالبوکه صوه‌زغله کاغه‌ز قابلاپ، یوزتوبه‌ن ئه‌یله‌نسه‌ده‌ك کاغه‌ز توشه. چونکه اول وقت استاکان اچنده‌گی هوانڭ ده قصووی بولاده طشده‌غی هوانڭ قصووی سیزلمی ویپرنڭ طارتووی ایله کاغه‌ز یپرگه طابا توشه.



شکل ۱۳۲

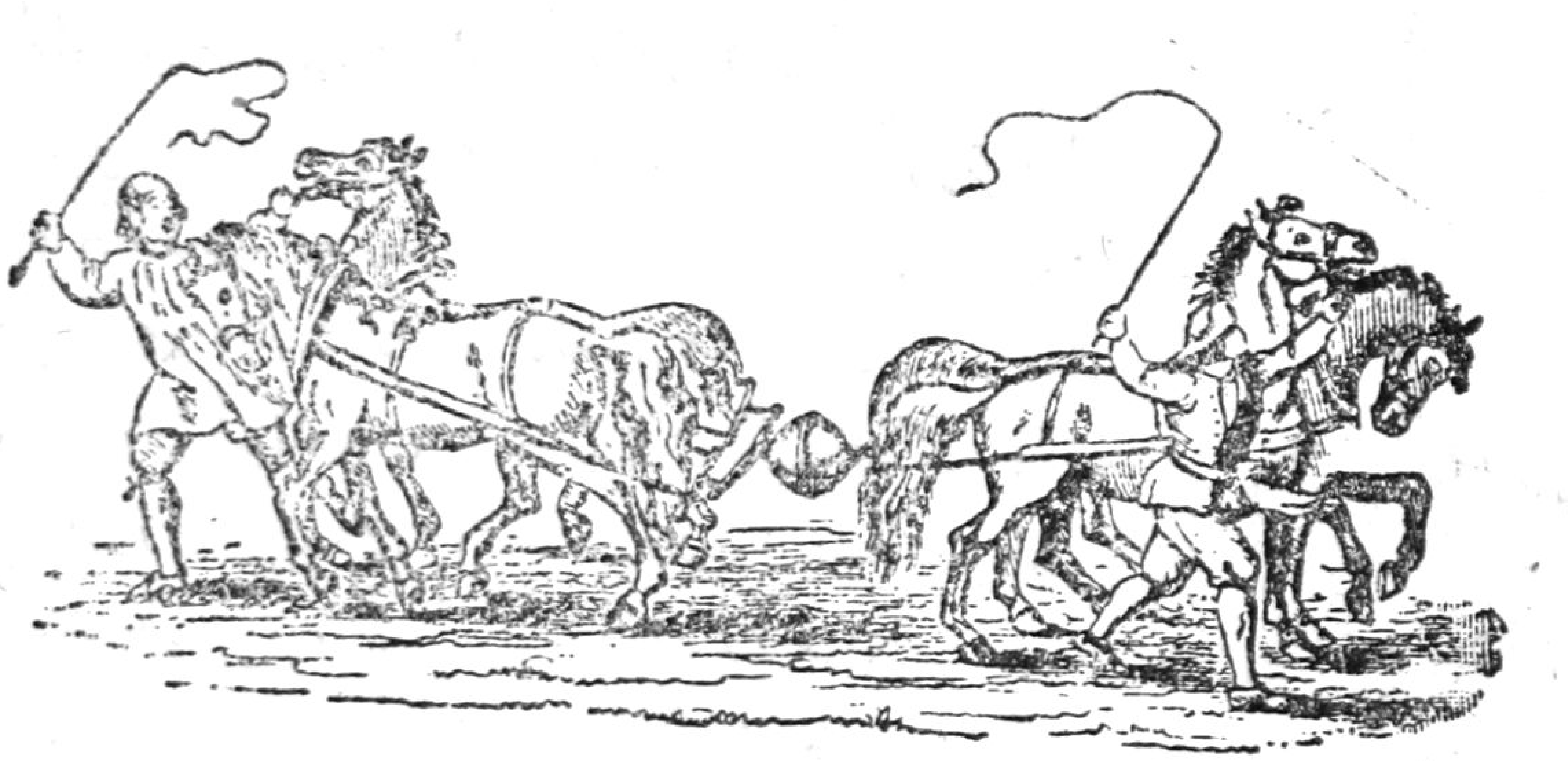
ئه‌گه‌رده‌بز بر پیالا بوره‌نکه‌نڭ کیك آوزینه کاغه‌زیاکه پیالا قابلاب طار آوزندن اچنده‌گی هوانی صووره باشلاساق، حاضر کاغه‌زنڭ اچکه‌طابا یه‌نچله باشلاغانن کوره‌بز. ئه‌گه‌رده پیالا قابلانغان بولسه‌ده توشمی طورا. چونکه اچده هوا آزایغاناقدن، طشده‌غی هوانڭ قصووی جینگوب کیته.

«ماغده‌بورغ نصف کره‌لری» دیب ئیه‌یتله‌گان وبر برسینه بیك یاخشی یه‌بلا تورغان (*) ایکی جیز قابقاچ آلوب (شکل ۱۳۳) نغتوب یابقاچ، هوا بوشاتقچ ایله اچلرنده‌گی هوانڭ بر مقدارن صووروب آلوب کرانتلرن یاباز. صوڭره بریاغنه بر پوطلی کر آصسه‌ق یاکه‌ایکی یاقدن ایکی کشی طارتسه‌ق بوقابقاچلر برده آچلمیلر. چونکه طشده‌غی هوا قصوب طورا.



شکل ۱۳۳

حتی کیره‌انیانڭ ماغده‌بورغ اسملی شهرنده ۱٦٥٤ نچی یلده کیریق اسملی عالم اوشبوشارلرنڭ ایکی یاغینه ایکیشه‌ر آت جیکدروب طارتدروب قاراغان وشول وقتده‌ده شارلار آچلماغانلر. (شکل ۱۳٤) مونه بو تجربه‌لر هوانڭ قصووی بیك دهشتلی ایکانلگن کورسه‌ته‌لر.



شکل ۱۳٤

(*) یاخشی یابلوب اچینه هوا کرمه‌سون ئوچون یابلا تورغان ایره‌ولری اچ مایی ایله مایلانه.

تۆبسز بر بانكه آلوب هوا بوشاتقچی ئۆستەلدەاو طورتقاچ ئوستن یوقه تیری ایله یابوب چیتدن نغیتوب بەیلەگاچ (شكل ١٣٥)، اچندەگی هوا۔ن بوشاتا باشلاساق تیری یاریلا. نیچون؟

٧٧. هوا قصووینك مقداری، توریچیللی تجربەسی - ایكی یاغی دەآچق بر پیالا طروبا آلوب بر صاوتدەغی صوغه بـاطرغاچ، اچندەگی هواسینی صوورسام، صو آوزغه كیله باشلی. بونك سببی شول: طروبا اچندەگی هوا صوورلغاچ، طشدەغی هوانك قصووی جینگوب طروبا اچندن صونی مندره باشلی. اگرده طروبانی تری كومشلی صاوتقه باطروب صووره باشلاسام، شولایوق تری

شكل ١٣٥

كومشده بوغاری منه. لـكن اول صوغه قاراغانده قیونراق منه. عجبا تری كومشنی صووروب نی قدر مندروب بولا؟ تجربه كورسەتەكه، اگر پیالا طروبا تكه وشاقولی اسـتقامتده طوتلسه، تری كومش ٧٦ سانتیمیتر یعنی ٣٠ دویم قدرگنه منه، آندن آری منه آلـمی. بـز مـونـدن، هـوانـك قصووی ٧٦سانتیمیتر بییكلگنده‌گی تری كومشنی كوتەروب طورا آلغانلغن آڭلیبز.

١٣٦ شكل

ایكنچی تورلی ئەیتكانده هوانك باصووی، ٧٦ سانتیمیتر - بییكلـگنده‌گی تری‌كومشنك آورلغی قدر ایكان. بو حقیقتنی باشلاب طابوچی ایتالیالی توریچیللی اسملی بر عالمدر. اول شوندی بر تجربه یاصاغان:

اول عالم ٨٠سانتیمیتر اوزونلقده بر یاغی آچق وایكنچی یاغی یابق بر پیالا طروبا آلوب، آنك آچق آوزن‌بوغاری قاراتوب (شكل١٣٦) آنی بوتونلەی تری كومش ایله طوتروب وباش‌بارماغی ایله یابوب، آچق یاغی ایله تری كومشلی‌بر صاوتقه باطرغان‌وآنی‌شاقولی وضعیتده طوتقان. اول‌شول وقت كورگانكه، طروبا اچندەگی تری كومشنك بر مقداری توبەنگی صاوتقه آغوب، طروبا اچنده ٧٦ سانتیمیتر بییكلـگنده‌گنه طوروب قالغان. بـدن اوست یاغی البتده هواسز نیسز بوش طوروب قـالغان. اول موندن هوانـك قصووی ٧٦ سـانتیمیتر بییكلـگنده‌گـی تـری كومشنی كوتەروب طورغانلغن آڭلاغان.

توریچیللی طابقان بوحقیقت ایله، هوانڭ آدمنی نیچه یوز پوط کوچ ایله‌ قصقانلغی بیك آنصات بلینه: اگرده طروبانڭ مقطعی (*) بر سانتیمیتر مربعی بولسه، اول‌وقت هوانڭ بر سانتیمیتر مربعنده‌گی سطحقه باصووی ٧٦ سانتیمیتر مکعبنده‌گی تری کومشنڭ آورلغی قدر بولا. حالبوکه بر سانتیمیتر مکعبی تری کومش ١٣،٦ غرام کیلـگانلـکدن، ٧٦ سانتیمیتر مکعبی تری کومشنڭ آورلغی ٧٦ × ١٣،٦ = ١٠٣٣،٦ غرام یاخود بر کیلوغرام ٣٣،٦ غرام‌در. بو حسابدن بر سانتیمیتر مربعی سطحقه هوانڭ باصووی ١ کیلوغرام ٣٣،٦ غرام ایکانگی آڭلاشله.

بر دەسیمیتر مربعنده ١٠٠ سانتیمیتر مربعی بولغانلقدن، بردە سیمیتر مربعینه هوانڭ باصووی ١،٠٣٣٦ × ١٠٠ = ١٠٣،٣٦ کیلوغرام بولا.

حالبوکه بر میتر مربعنده ١٠٠ دە سیمیتر مربعی بولغانلقدن، برمیتر مربع سطحقه هوانڭ باصووی ١٠٣،٣٦ × ١٠٠ = ١٠٣٣٦ کیلوغرام بولا.

اورتەچه زورلقده‌غی بر آدم تەنینڭ سطحی بر یارم میترمربعی قدر بولغانلقدن، هوانڭ اورتەچه آدمنی قصووی ١٥٥٠٠ کیلوغرام یعنی ٩٣٠ پوط‌چاماسی‌بولورغه‌تیوش.

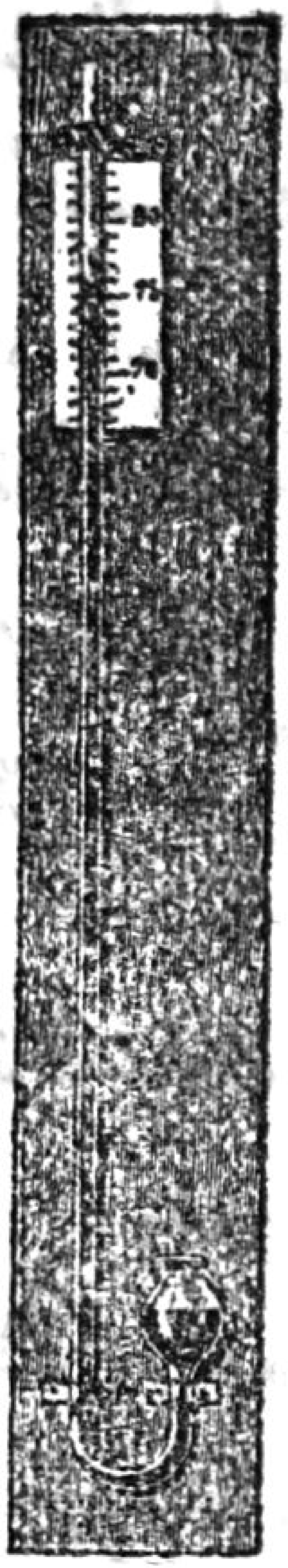
بوقدر زور کوچکه انسان نیچك چداب طور آلا‌ایکان دیگان‌بر شبهه‌کیلورکه ممکن. بو هوانڭ تەنزنڭ هر یاغنه واچلرینه قدر کروب هر یاقدن تیگز رەوشه قصقانلقدن تاءثیری کورلمی. بر ئوینڭ تەرەزەارینه طشدن هوانڭ أتووی‌بولغان کبی، اوی اچنده‌گی هوانڭ قصوویده بار. شونلقدن بر برسی ایله قارا قارشی کیلوب بو برسینڭ تاءثیرلرن بترەلر. وتەرەزەلرده واتلمی. آندن باشقه تەنمزده‌گی قان کبی صیق نرسەلر هر وقت تەنمزدن طشقه چغارغه طریشوب طورغانلقلرندن هوانڭ قصووی شونلرغه قارشی‌ده صرف ایتله.

تنبیه‌ـ توریچه‌للی‌نڭ تری کومش ایـله بولغان تجربەسن، پـاسقال صو ایـله یاصاب قارافان. هوا صونی ١٠،٣٣ میتر یعنی ٣٤ فوت قدر کوتەروب طوتقان چونکه صو تری کومشدن ١٣،٦ مرتبه جینگل بولغانلقدن، صونڭ بییکلـگی ٧٦ × ١٣،٦ = ١٠٣٣ سانتیمیتر یعنی ١٠،٣٣ میتر بولورغه تیوش.

٧٨‌ـ بارومیترلر *барометры* ‌ـ هوا قصوب طروبا اچنده‌گی تری کومشنی کوتەروب طورغانلقدن، هوانڭ قصووی اوشبو تری کومشنڭ بییکلـگی ایله ئولچەنه. تری کومشنڭ بییکلـگی هر وقت بر توسلی بولمی. بعضا ٧٦ سانتیمیتر

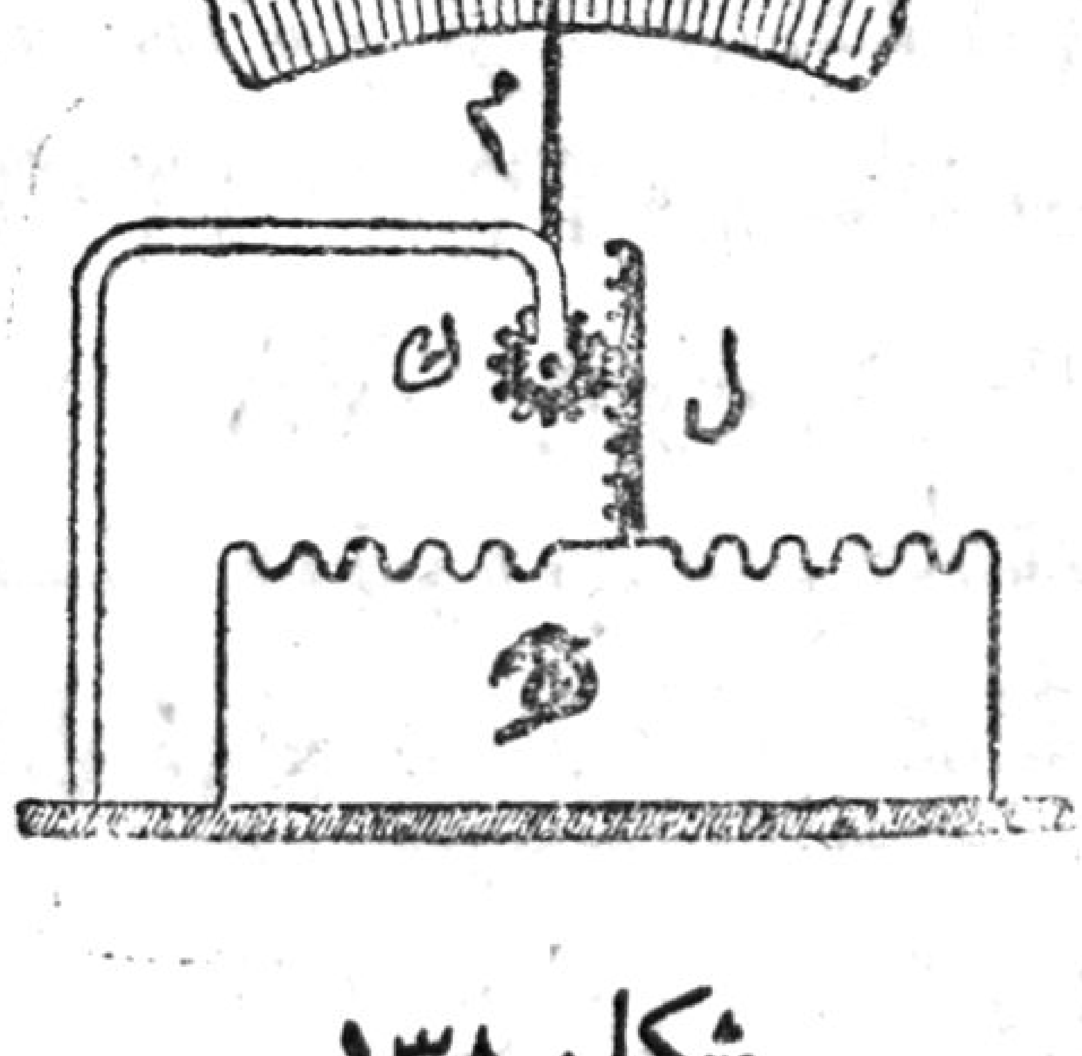
(*) مَقْطَعْ ‌ـ بر بورەنەنی پچقی ایله کیسسەك، بورەنە باشی توب‌توگەرەك بر سطح بولوب‌قالا، شەنە شول سطح بورەنەنڭ مقطعی بولا. پیالا طروبانڭ مقطعی بر تەنکە کبی بولا.

یعنی ٧٦٠ میلیمیتر کیمه‌ك بعضا آرتغراق بولا. مونلن آڭلاشلاکه، هوانڭ تصووی کل بر توسلی طورمی: بعضا آرتا و بعضا کیمی هوا تصوویناڭ اوزگاروون کورسته‌ته تورغان قوراللرغه «بارومیتر - مقیاس هوا» دیلر.



شکل ١٣٧

اوّل باشلاب یاصالغان بارومیترلر، توریچیللی تجربه‌سنه بنا ایتلگان تری کومشلی بارومیترلردر. شونلردن بر تورلیسنی بیان ایتیك: ئوستی یابق سیکسان سانتیمیتر اوزونلقده‌غی (شکل١٣٧) نچکه طروبانڭ اوك یاغنه یووان و آوزی آچق بر طروبا طوتاشقان. اوشبو یووان طروبا توریچیللی تجربه‌سنده‌گی تری کومشلی صاوت اورنینه طورا. اچینه تری کومش طوترلغان اوشبو طروبا، اوستنده میلیمیتر اعتباریله تقسیمات بولغان بر طاقته‌غه اورناشدرلغان. یووان طروباده‌غی تری کومشنڭ سطحی طوروسنده‌غی نچکه طروباده‌غی سطح صفر اعتبار ایتله. یعنی تری کومشنڭ بارومیتر اچنده‌گی بییکلگی شول طورودن باـ شلاب حسابلانرغه تیوش. هوانڭ قصووی آرتقانصاین نچکه طروباده‌غی تری کومش کوته‌ریله‌چکندن یووان طروباده‌غی تری کومشنڭ سطحی توبه‌نره‌ك توشه. شونڭ ئوچون بزنڭ بارومیترده‌غی صفر نقطه‌بز بر اورنده‌غنه بولمی، بناءً علیه طاقته ئوستنده کورسه‌تلگان درجه‌لرده بیك درست بولوب یتمی. خطانی ممکن قدر آزایتو اوچون یووان طروبانڭ ممکن قدر کیك اوزون طروبانڭ نچکه‌ره‌ك بولووی لازمدر. صفر نقطه‌سی هیچ ئوزگارمی تورغان «فورته‌ن بارومیتری» بواسه‌ده کتابنڭ حجمی مساعده قیلماغانلقدن آندن بحث اولنمه‌دی. ایڭ کوب استعمال ایتلگان بارومیتر معدنی بارومیترلردر. بو بارومیترلرنڭ درجه‌لری، غایت درست کورسه‌ته تورغان تری کومشلی بارومترلر ایله چاغشتریلوب قویلغان بولا. بونلردن ایڭ مشهورلری «ویـ دی» بارومیتریدر. بو بارومیتر صاوتینڭ اورته‌سنه وتوبنده (شکل ١٣٨) هواسی بتونله‌ی بوشاتلغان و ئوستی دائروی قطرشیلی ویرقه قالایدن یاصالغان بر ه صاوتی‌ار. هوانڭ قصووی آرتقانصاین ه صاـ وتی یه‌نچلوب، آڭا نغتلغان تشلی ل چبوغی یورویه.



شکل ١٣٨

چگندن لك تشلی چغری‌ده ئه‌یله‌نوب م اینه‌سی اوك یاقغه طابا یوری باشلی. اگرده هوانك قصووی کیموب ه‌ ماوتی قاباره باشلاسه ل چبوقی یوقاری طابا یوروب م اینه‌سی صول یاقغه ئه‌یله‌نه باشلی: یعنی اینه‌نك اوگغه طابا یورووی. هوانك قصووی آرتقانلقنی، صول یاقغه طابا یورووی کیمیگانلگنی بلدره.

۷۹. بارومیترلرنك خدمتلری ـ یاوروپا اقلیمنده هوا یاخشی بولغان کونلرده بارومیترنك بییکلگی ۷۵۸ میلیمیتردن یوقاریده، یاغمور وقار یاکه جیل وداوللی کونلرده ۷۵۸ دن توبه‌نده بولغانلغی؛ بارومیترنك بییکلگی تماما ۷۵۸ میلیمیتر بولغان کونلرنك نی قدرلیسی یاخشی هوا بولسه، شوللوق قدرلیسی‌ده یاغمورلی بولغانلغی بلنگان.

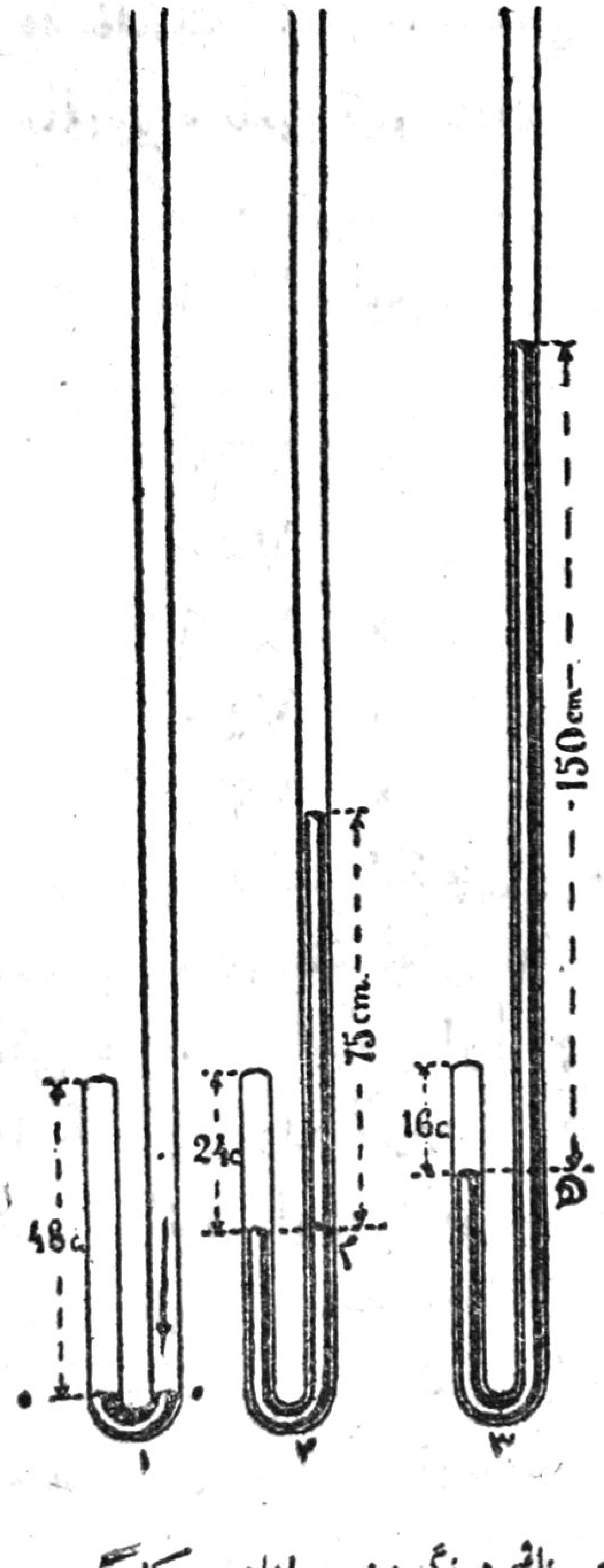
مؤنه معتدل اقلیملرمزده‌گی بارومیترنك بییکلگی ایله هوانك ئوزگارشی آره‌سنده‌غی مناسبت، بزگه هواده‌غی ئوزگارشنی بارومیتر ایله بر آز الوك بله آلورغه خدمت ایته. توبه‌نده‌گی جدول بارومیترنك نیندی بییکلکلرنه نیندی هوا حالی بولغانلغن کورسته‌:

بارومیتر بییکلگی	هوانك حالی
۷۸۵ میلیمیتر	بیك قوری
» ۷۷۶	ثابت یاخشی
» ۷۶۷	یاخشی هوا
» ۷۵۸	ئوزگارشلی هوا
» ۷٤۹	یاغمور وقار ویا جیل
» ۷٤۰	قوتلی یاغمور
» ۷۳۱	داول بوران

بارومیترلرنك ایکنچی بر خدمتلری بار: طاولرغه منگانده، هواده اوچقانده نی قدر یوقاری چقغانلقنی بله‌آلورغه‌یاری. یوقاریغه طابا چقغان صایون ئوستیا ـ قده‌غی هوانك قالینلغی آزایه‌چغندن، هوانك قصووی‌ده آزایوب تری کومشنك توبه‌نگه توشووی لازم. بو حالنی تجربه ایله ایلك الیك میدانغه چغاروچی پاسقال بولغان. اول پاریژ شهرینك تورلی قله(مناره) لرینه منوب تجربه یاصاب قاراغان. قله‌لر نی قدر بییك بولسه‌لر، تری کومشلرده شول نسبتده توبه‌ن تو ـ شکانلر. هوا تری کومشدن ۱۰٤٦٦ مرتبه جینگل بولغانلقدن، بارومیترده بر میلیمیتر تری کومشنك توشووی بزنك هوا اچنده دینگز سطحندن تقریبا ۱۰،۵ میتر کوته‌رلگانلگمزنی بلدره. اگرده تری کومش ۲۵ میلیمیتر توبه‌ن توشسه

١٠،٥ × ٢٥ = ٢٦٢،٥ میتر کوته‌رلگان بولابز. هوا یوغاریغه طابا صیغایه‌بار- غانلقدن، بارا تورغاچ هر بر میلیمیتر تری کومش توشو ١٠،٥ میتر منگانلکنی بلدرمی؛ بلکه طاغنده کوبره‌ك میتر منگانلکنی بلدره. شونك ئوچون بارومیترلار بیك بییك بولماغان اورنلرنك غنه بییکلکلرن درستلك بلدره آلالر. مثلا تجربه بارومیترنك تری کومشی یارتسیغه یعنی ٣٨٠ میلیمیترگه قدر توشو اوچون ٥ کیلومیتر منه‌رگه کیره کلگن کورسه‌ته. حالبوکه حساب ایتوب چغارغانده (١٠،٥×٣٨٠ = ٣٩٩٠.) ٣٩٩٠ میترگنه منه‌رگه کیره‌ك بولا. بولای حساب ایتوب اوطروقیون بولغانلقدن، کوب وقتده بارومیترلرنك یاننده‌غی درجه‌ار طوروسنده نیچه میتر یوغاری کوته‌رلگانلکنی بلگزگان عددار یازیلوب قویوله.

غازلرده ماریوت و آرخیمید قانونلری



شکل ١٣٩

٨٠. ماریوت قانونی - *законъ ма-ріотта* - بز غاز بحثینك باشنده اوق غازلرنك قصو ایله کچره‌یگانلکلرن وبو قصو آرتقان صایون غازلرنك حجمی‌ده کچره‌یه بارغانلغن آڭلاغان ایدك. مکمل تجربه‌لوبزگه «غازلرنی قدر قصلسه‌لر شول نسبتده کچره‌یگانلکن کو- رسه‌ته.» ایکنچی تورلی ئه‌یتکانده «غازلرنك حجملری، قصلولری ایله معکوسا متناسبلر».

مونه اوشبو حقیقتنی فرانسیه‌ده (ماریوت) آنگلیه‌ده (بوویل) اسملی ایکی عالم طابقانلقدن «ماریوت بوویل قانونی» دیب مشهوردر. بو قانونی اوشبو روشچه خلاصه ایتوب ئه‌یتورگه ممکن:

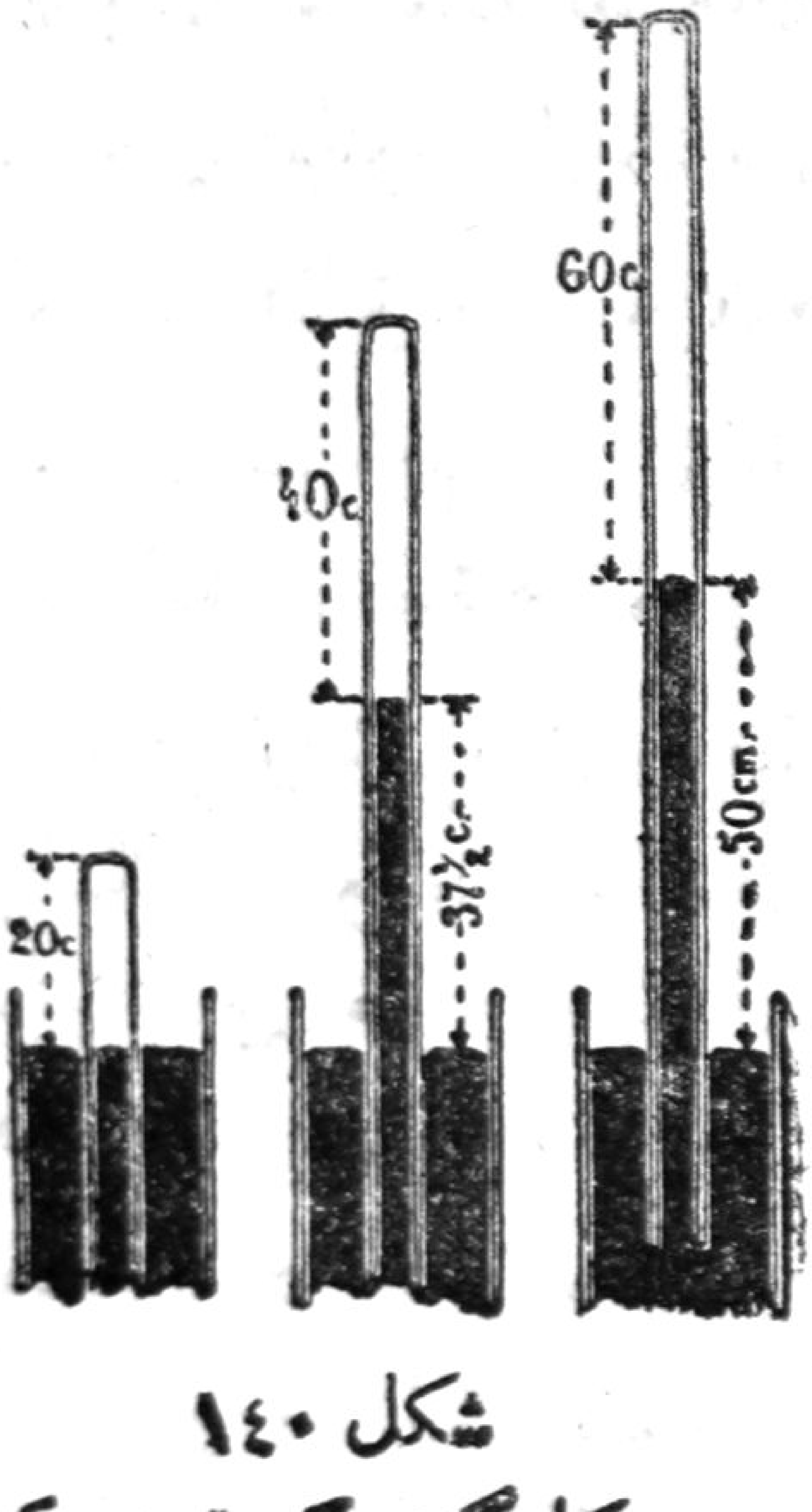
«جلیلغی ثابت برغازنك حجمی، طشدن بو- لغان قصلووی ایله معکوسا متناسبدر.»

بو قانوننی اثبات ئوچون ١٣٩ نچی شکلده کورسه‌تلگانچه بوکلگان قصقه یاغی یابق واوزون یاغی آچق بر نیچه میتر اوزونلقده‌غی

(*) بو بییکلك تقریبا قافقاسیه‌ده‌گی «قازبك» توبه‌سینك دینگزدن بولغان بییکلگیدر.

پیالا طروبا آلایز. بو پیالا طروبانڭ آصقه یاغینڭ صفر نقطه‌سندن اعتبارآ بییکلگی ٤٨ سانتیمتر، و حجمی ایسه ٤٨ سانتیمیتر مکعبی‌در. اگرده صفر نقطه‌سنه قدرگنه تری کومش صالغان بولسه‌ق، قسقه طرباده ٤٨ سانتیمیتر مکعبی هوا بیکله‌نوب قالوب برهوا طرفندن قصلغان بولا. اگرده بز اوزون طروباغه تری کومش صالا باشلاساق، قصقه طروبا یاغنده‌ده کومش تری منه یعنی آنده‌غی هوا کچره‌یه باشلی. اگرده قصقه طروباده‌غی هوانی یارطیغه یعنی ٢٤ سانتیمیتر مکعبی قدرگنه قالدرورغه تله‌سه‌ك، م سطحندن اعتبارآ تری کومشنڭ بییکلگی ٧٥ سانتیمیتر بولا. (*) هوانڭ هم‌ده ٧٥ سانتیمیتر بییکلگنده‌گی تری‌کومشنڭ باصووی ایکی هوا باصوویدر. قصو اولگینڭ ایکی اولوشی بولغاچ، غازنڭ حجمی ٢٤ که یعنی یارتیسینه توشکان. اگرده طروبانڭ اوزنلغی یته‌رلك بولوب‌ده یاڭادن ٧٥ سانتیمیتر بییکلگنده تری کومش اوسته‌سه‌ك، یعنی ه سطحندن اعتبارآ ١٥٠ سانتیمیتر بییکلگنده تری کومش بولسه، غازنڭ حجمی ١٦ سانتیمیتر مکعبی‌گنه یعنی اولکینڭ اوچده برسیگنه بولوب قالا.

بو تجربه‌لردن تضییق آرتقانسایون هوانڭ حجمی شول نسبتده کچرییگانلگی آڭلاشله.



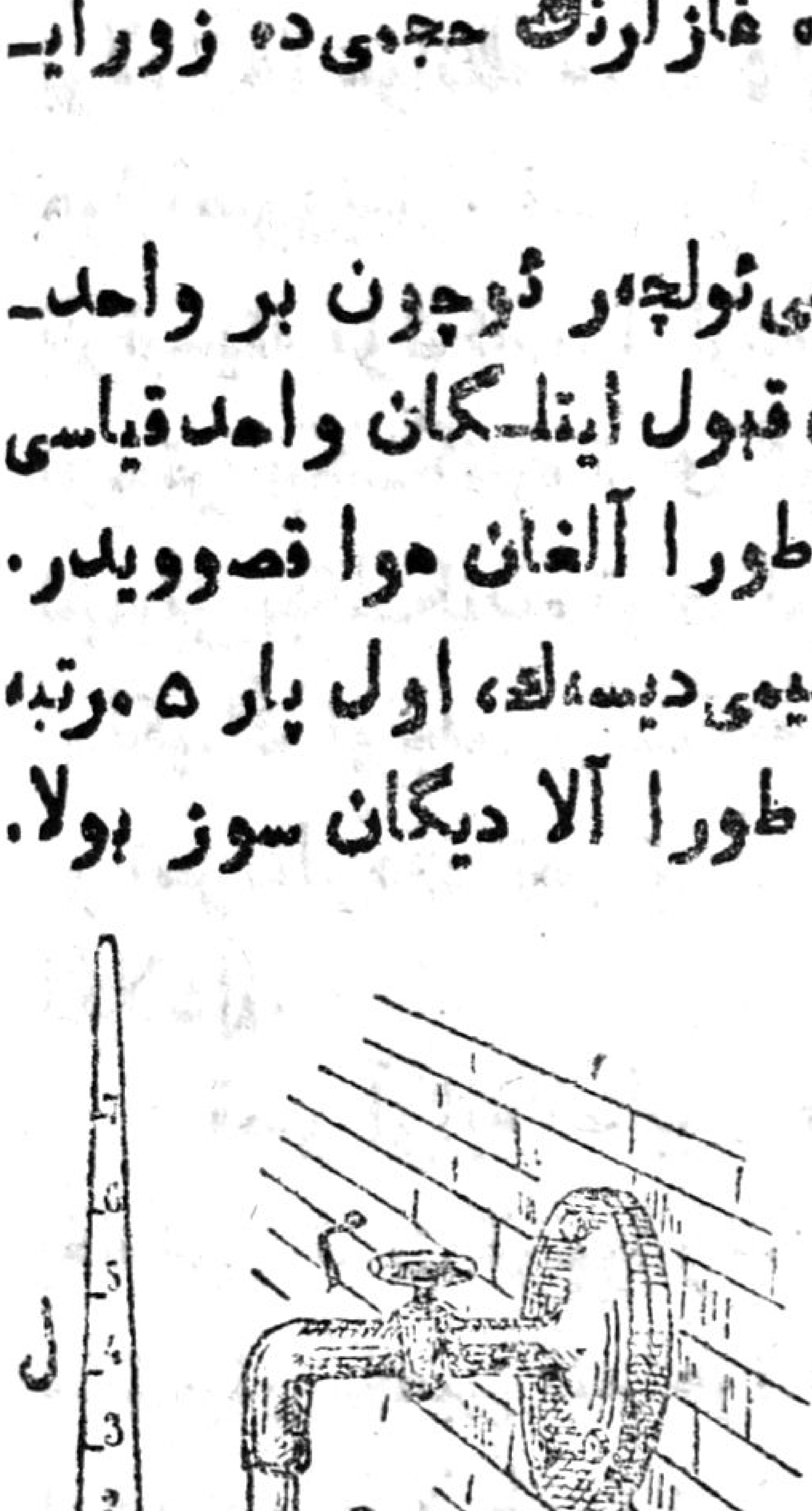
شکل ١٤٠

قصو آزایغانسایون غازنڭ حجمی زورایغانلقنی اثبات اوچون (شکل ١٤٠) اچنده ٢٠ سانتیمیتر مکعبی‌گنه هوا قالدرلغان یاخشوق اوزون برپیالا طروبانی تری‌کومشلی تیره‌ن بر صاوتقه باطرایز. لکن طروبا اچنده‌گی تری کومشنڭ صاوتده‌غی تری کومش ایله بر بییکلکده طورووی لازم. اگرده بز طروبانی کوته‌ره باشلاساق، غازنڭ حجمی کیڭه‌یه باشلاغان شیکللی، نچکه طروبا اچنده یاڭادن تری کومش کوته‌ریله باشلی. کوته‌رلگان تری کومشنڭ بییکلگی ٣٧ ١/٢ سانتیمیتر بولغان چاقده غازنڭ حجمی ٤٠ سانتیمیتر مکعبی بولا. ٣٧ ١/٢ سانتیمیتر بییکلگنده‌گی تری کومش

(*) تجربه وقتنده بارومیتر هوانڭ قصوون ٧٥ سانتیمتر کورسه‌تدانگن فرض ایتلگان.

اوزی پارئی هوا قصووی قدر بولوب، هوا قصووینك کیری یاغندن تأثیر ایتکا-
نا-کدن، هوا قصووینی پارتیغه توشرگان بولا. قصو پارتیغه توشکاچ، هوانك حجمی
ایکی ئولوش آرتوب ٤٠ سانتیمیتر مکعب‌که یتکان بولا. اگرده طروبانی طاغنه
کوته‌روب تری کومشنی ٥٠ سانتیمیتر بییکلـکـکه قدر مندرسه‌ك اول وقت طروبا
اچنده‌گی هوا ٦٠ سانتیمیتر مکعب اورن آلا. ٥٠ سانتیمیتر بییکلـگنده‌گی
تری کومش هوا قصووینك اوچده ایکیسی بولوب، آنك کیری یاغندن تأثیرایته.
شونك ئوچون هوانك قصووی اوچه برگه‌کنه‌قالغان‌بولاده، حجم اولـگی حجمینك
اوچ اولوشی بولا. بو تجربه‌لر، قصو کیمیگان نسبتده غازلرنك حجمی‌ده زوری-
غانلغن آچق اثبات ایته‌لر.

٨١. مانومیترلر *манометры* - هر برکوچنی‌ئولچه‌ر ئوچون بر واحد-
قیاسی کیره‌ك. بخار وغازلرنك قرةالستیقیه‌لری ئوچون قبول ایتلـگان واحدقیاسی
٧٦ سانتیمیتر بییکلـکده‌گی تری کومشنی کوته‌روب طورا آلغان هوا قصوویدر.
مثلا بر پار ماشینه‌سنده‌غی پارینك قصووی ٥ هوای نسیمی‌دیسه‌ك، اول پار ٥ مرتبه
٧٦ سانتیمیتر بییکلـگنده‌گی تری کومشنی کوته‌روب طورا آلا دیگان سوز بولا.


ل
شکل ١٤١

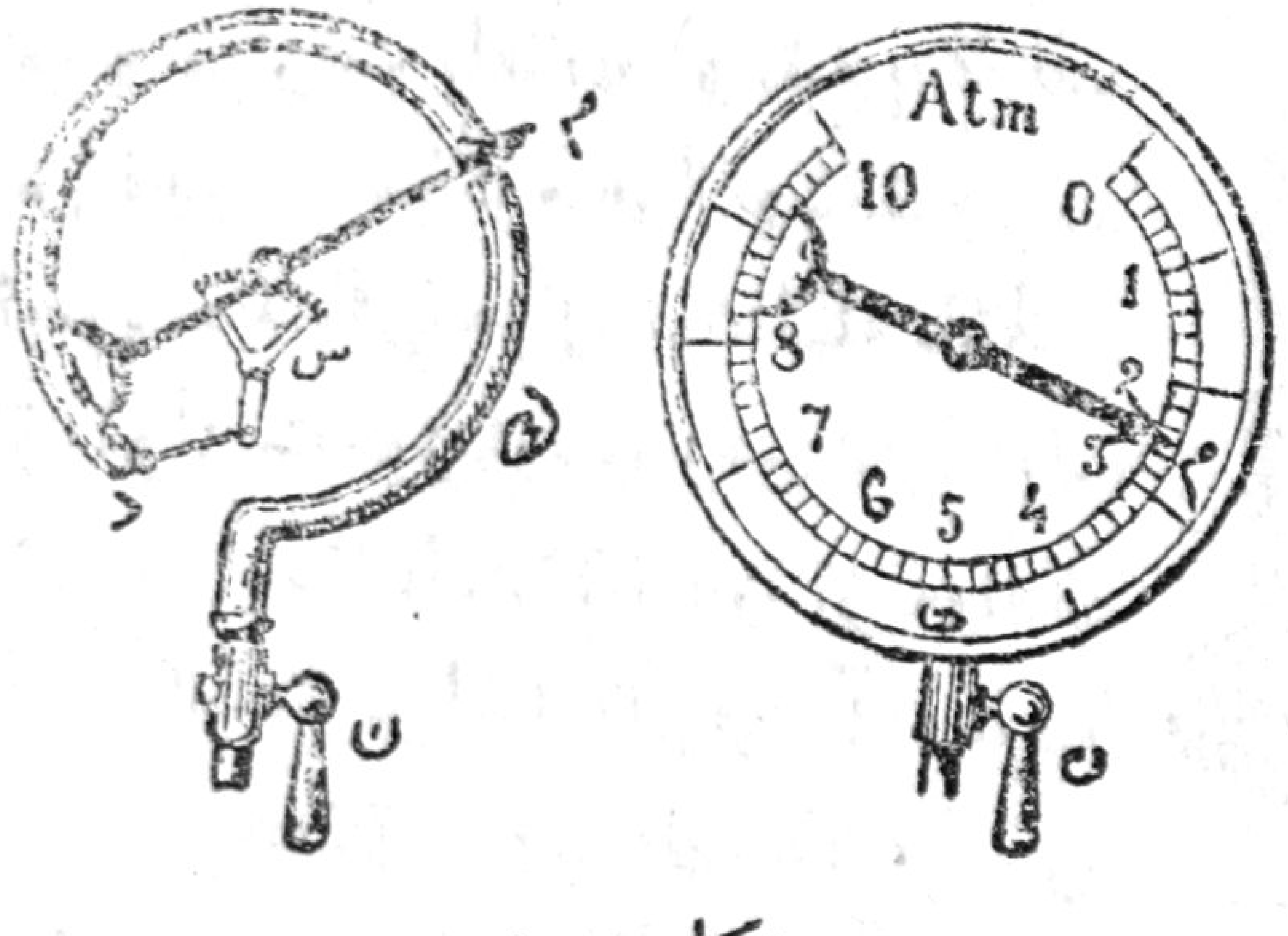
غاز وبخارلرنـك قرةالستیقیه‌لرینك مقدارن
بلو اوچون استعمال ایتلـگان قوراللرغه «مانومیتر»
دیب ئه‌یتله. مانومیترلرنك تورلری بیك‌کوب: «آچق
مانومیتر»، «یابق مانومیتر»، «معدنی مانومیتر» دیب
ئه‌یتلـگان سیستیم ایله اشله‌نه‌لر. بونلردن صوڭغی
ایکیسی حقنده قصقه‌غنه معلومات بیریك.

تری کومشلی‌یابق مانومیتر- (شکل ١٤١) ده
کورلـگان ره‌وشچه یاصالغان وبوکلـگان طروبانك
ل یاغی یابق، ه یاغی ایسه آچق بولوب پار ایله طوتاشدررغه مخصوصدر. دوغاره‌و
شنده بولغان اورنینه تری کومش صالنوب ل یاغنه هوا بیکله‌نوب قالدرلغان. بو
مانومیترگه درجه قویو ئوچون ماریوت قانوننان فائده‌لانلغان.

طروبانك ایکی یاغنده‌ده تری کومش‌نك بییکلـگی بر مقدار بولغانده قصو،
بر هوای نسیمیدر. اگرده تری کومش ٢ رقمینه قدر کوته‌ریلوب ل طروباسنده‌غی
هوانك حجمن یارتیغنه قالدرسه، ایتده پارنك قصووی‌ایکی‌هوای‌نسیمی بولغان

بولا. تری کوش ۳ رقمی ایله کۉرسه‌تلگان صزقغه قدر منسه یعنی طروباده‌غی هوا اوچاسه برقدرگنه قالغان بولسه، پارنڭ قصووی اوچ هوای نسیمی‌بولغان‌بولا. قصو آرتقان نسبتده، غازنڭ حجمی کچره‌یووی اساس طوتلوب ۸ گه قدر درجه قویلغان. هم‌ده درجه‌لر آره‌سی بر برسینه بیك یاقنلاشوب، اوقورغه چوالچق‌بو-لماسون اوچون طروبا یوغاریغه طابا نچکه ایتوب یاصالغان. شکلده‌گی‌مانومیتر پار قازاننه‌دن کیلگان طروبانڭ م کرانتی ایله طوتاشدرلغان حالده‌در.

معدنی مانومیتر - اُچی قووش بولغانلك معدن طروباسینڭ (شکل ۱۴۲) د اوچی یابق بولوب آڭا س تشلی قوسی طوتاشدرلغان، اورته‌ده تشلی‌قوس



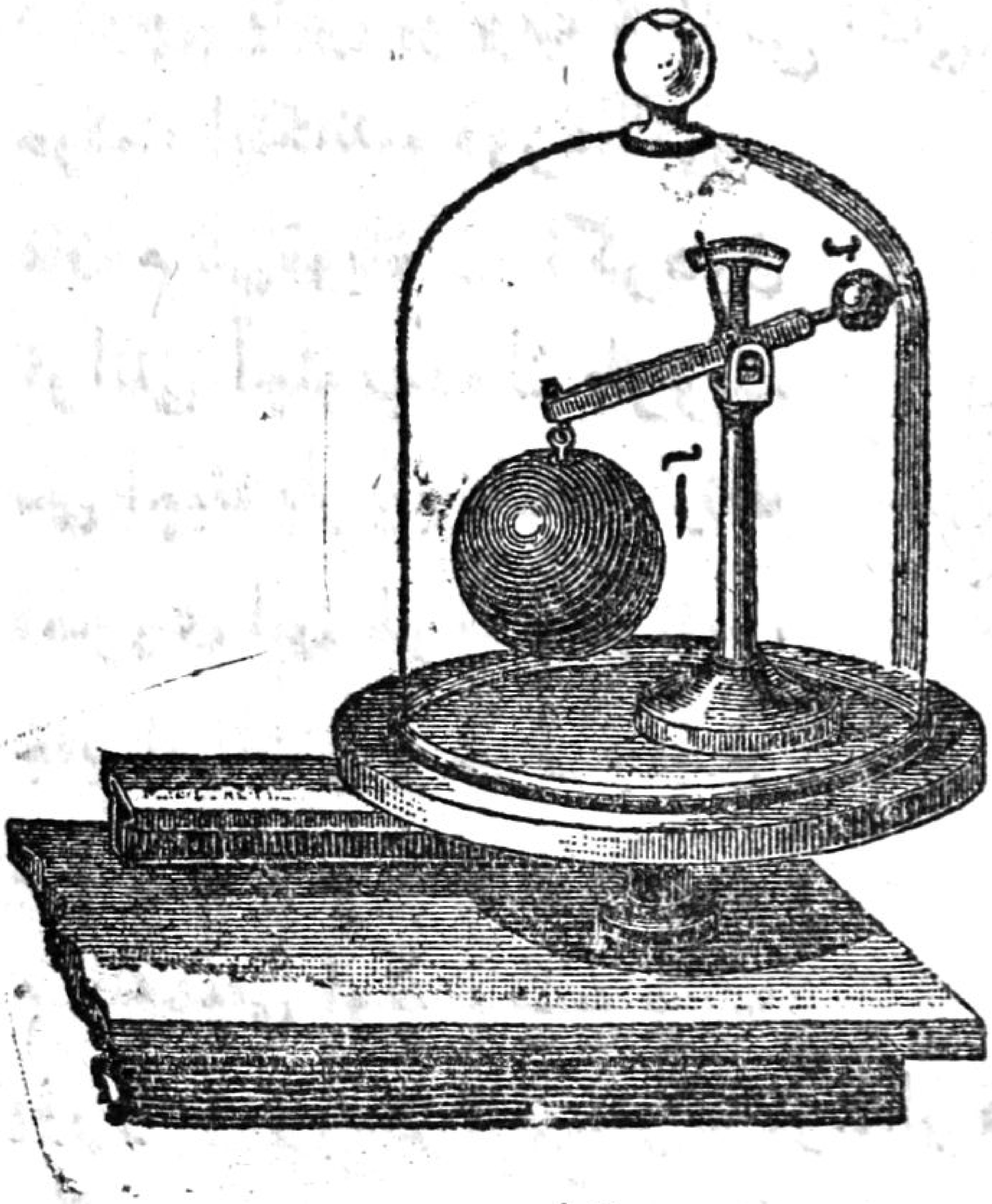
شکل ۱۴۲

حرکت ایتکانده قوزغالانور-غان م تلی‌قویلغان. اگرده ن کرانتی آچلوب‌ده لك طروبا-سی اچینه پار ییبه‌رلسه، پارنڭ قصووی ایله طروبا طارتاوب جه‌یله باشلی و شول جه‌یلو نتیجه‌سنده س تشلی قوسی م اینه‌سینی اوڭ یاقغه طابا یۉرۉته. موندی مانومیترگه درجه‌لر قویو اۉچون بو بارومیترنی، هم‌ده درجه‌لری بیك درست بولغان آچق یاکه یابق بر مانومیترنی ایکیسن برگه هوا قصوب کرته تورغان قورال ایله‌طوتاشدره‌لر. اینه‌نڭ اوّل‌ده طورغان‌اورنینه (۰) اشارتی‌قویله. صوڭره ماشینه ایله هوانی‌قصوب کرتکاچ، اینه ت نقطه‌سی طوروسنه کیلسه، هم‌ده درجه‌لی مانومیترنڭ تری کوشی ۵ درجه‌نی کورسه‌تسه: ت نقطه‌سنه ۵ رقمی‌قویلوب صفر (۰) ایله ۵ آره‌سی بیش تیگز ئولوشکه بۉلۉنه. و شول بۉلۉ صولغه‌طاباطاغن یۉرۉتله، بو قورالده ۱۰ غه قدر یۉرۉتلگان. بو مانومیتر ایله اون هوا‌قصووی قدر بولغان پار قصولرن بلورگه ممکن.

۸۲. غازلرده آرخیمید قانونی - آرخیمید قانونی غازلرده‌ده بار. یعنی «موازنته‌ده بولغان بر غاز اچینه باطرلغان هر بر جسم، ئوز حجمنده‌گی غازنڭ آورلغنده‌غی کوچ ایله ته‌نه‌ده‌ن یوغاری طابا ئته‌له، یاکه ئوز آورلغندن ئوزی زورلقده‌غی غازنڭ آورلغی قدر آورلقنی یوغالته.»

آغاچ طاش کبی نەرسەلرنڭ هوادە طورا آلمیچی بیرگە توشولری، حالبوکە اچینە مولدالما طوترلغان ریزینکە قووقلرنڭ هوادە اوچولری، توتونلرنڭ هوادە کوتەریلولری اوشبو قانوننڭ غازلردەدە حکم سورگانلگن بلدرەلر. اوشبو حقیقتنی طاغن آچغراق میدانغە چغارو ئوچون «بارسقوپ» دیگان قورال ایلە تجربە یاسیبز:

بو قورال عادی بر ئولچەو بولوب (شکل ١٤٣) بر یاغنە اچی قووش مەدنی بر ب شاری آصلغان، ایکنچی ویانلی یاغنە کچکنە لکن قووش بولماغان بر آ شاری ئوتکارلگان، اوشبو شارنی آلغە و آرتقە بوروب موازنت یاصاب بولا.



شکل ١٤٣

اوشبو قورالنی «خلیةالهوا» اوستەلینە قویوب و موازنت یاصاب اوستنە پیالا فانوس قابلیبز. صوڭرە هوا بوشاتقچ ایلە فانوس اچندەگی هوانی بوشالتە باشلاساق «موازنت بوزیلوب، زور شارلی یاغنڭ باصا باشلاغانن کورەبز. بز موندن آڭلیبزکە، فانوس اچندەگی هوا آ هم ب شارلوینی کوتەروب طورغان، لکن ب شاری زورراق بولغانلقدن آنی کوتەرووی آ شارن کوتەرودن آرتغراق بولغان. فانوسدن هوانی بوشالتا باشلاغاچ هوانڭ کوتەرووی ب یاغندن کوب کیمی، چونکە آنڭ کولەمی زور.

خلاصە هوا کبی غازی جسملرنڭ تۆبەندن یوغاری طابا کوتەرولری بارلغی آڭلاشلە. غازلرنڭ بو کوتەرولرینەدە «قوة رفعیه» دیلر.

بو تجربەدن طاغن‌دە شونی آڭلیبز: حجملری بیك زور بولغان نەرسەلرنی بیك درست ئولچەب بولمی، چونکە آنارنی هوا کوبرەك کوتەرە.

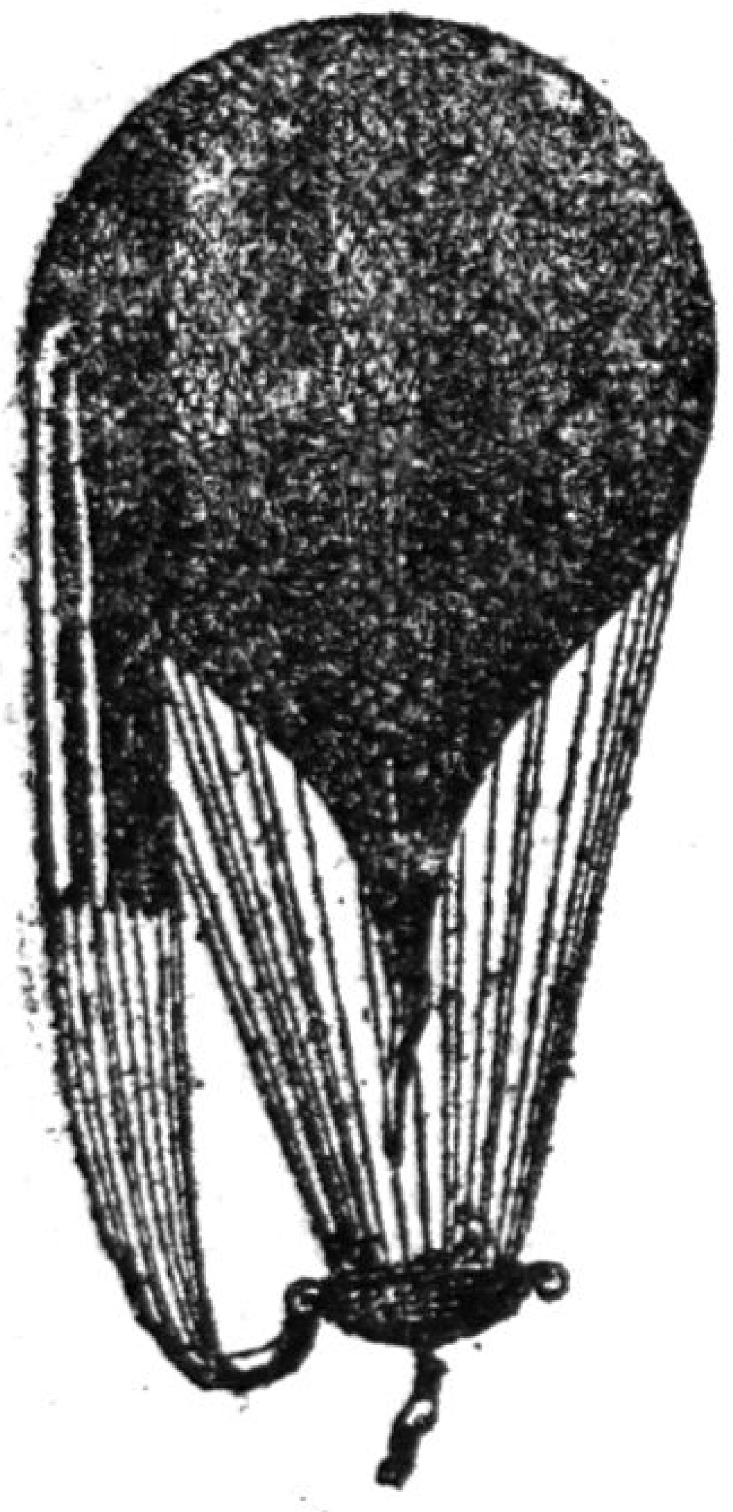
٨٣. غازلر اچندە جسملرنڭ یوزولری، هوادە اوچا تورغان بالونلر. صوقە باطرلغان جسم کبی، هوا اچندەگی جسمدە - آرخیمید قانونی موجبنچە - ایکی قوتنڭ تأثیری آستنە بولا: برسی بیرنڭ طارتووی، ایکنچیسی هوانڭ کوتەرووی.

١- اگردە جسمنڭ آورلغی ئوز زورلغنداغی هوادن آرتق بولسە یعنی بیرنڭ طارتووی هوانڭ کوتەروودن آرتق بولسە اول جسم بیرگە طابا توشە، طاش و آغاچ کبی.

٢- اگرده جسمنڭ آورلغی ئوز زورلغنداغی هوادن جینگل بولسه اول وقت هوانڭ كۆتەرۆوی جینگه چگندن جسم هوا اچنده كوتەریله. اچینه هوادن ١٤ ½ مرتبه ینگل بولغان مولداماًا (*Водородъ*) غازی طوترلغان ریزینکه قووق کبی.

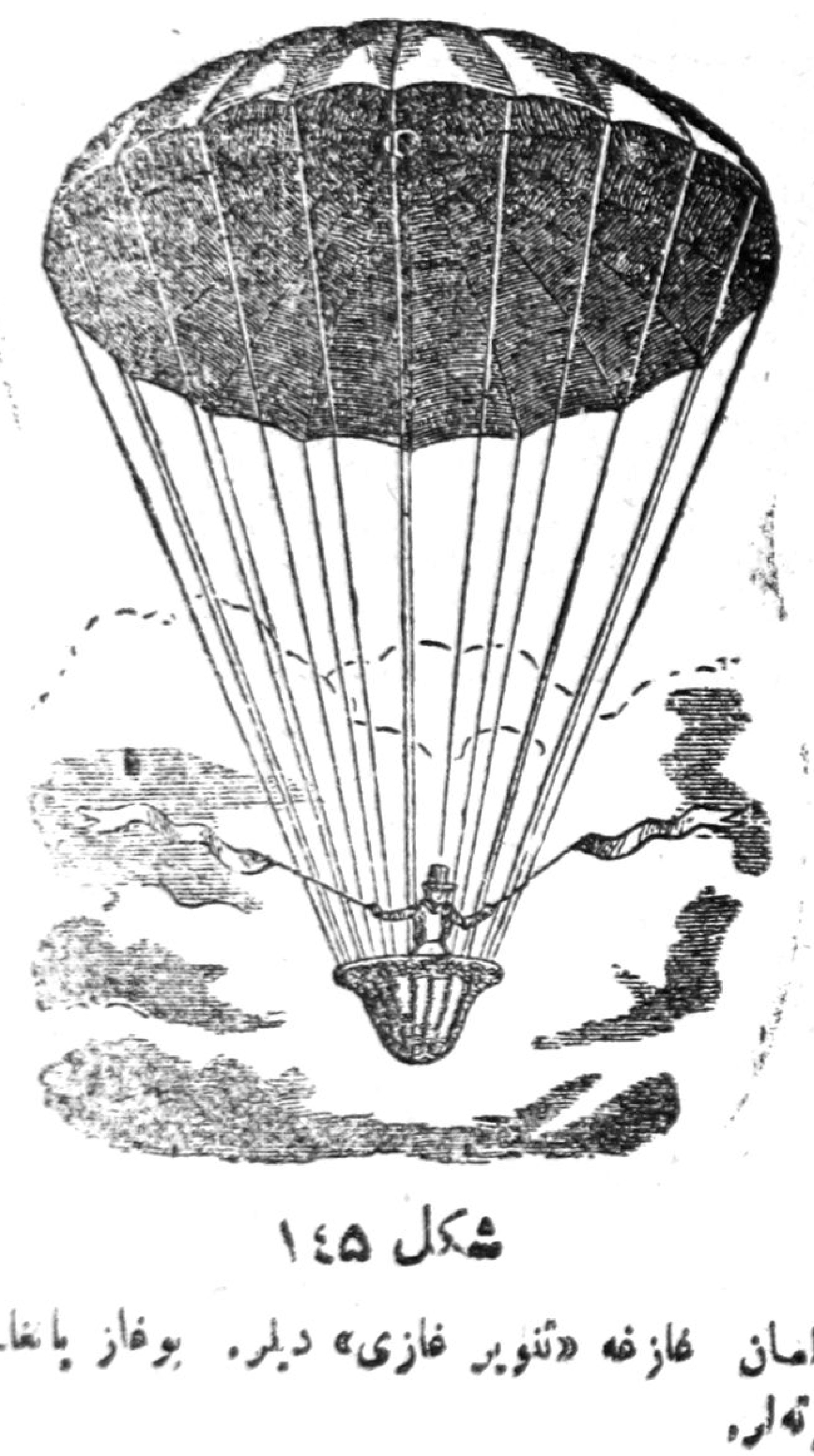
٣- اگرده جسمنڭ آورلغی ئوز زورلغنداغی هوانڭ آورلغی قدرگنه بولسه جسم یوغاریده كۆتەرلمی توبەنگه ده تۆشمی قایا قویسه‌ڭ شونده طورا. اچینده مولداماًا بولغان شارنڭ كۆتەریله كۆتەریله بر بییكلكده طوقتاغان چاغی كبی.

هوا شارلارینڭ هواده نیچك اوچوب یۆرگانلكاری حاضر اوز اوزندن آڭلاشله. بوشارلارنڭ قووقلاری غازلارنی ئوتكارمی تورغان ماتیریه‌دن یاصالوب، اچلاریه (تنویر غازی *Свѣтильный газъ*) (*) دیب ئه‌یتلگان هوادن ینگل برغاز طوترلغان بولا. آست یاقلرنده سیاحت ایتوچیلار اوطرا تورغان كارزینا بولا. بوكارزینارگه قوم طوترلغان قاپچقلر آصالر. بوقاپچقلارنی طاشلی طاشلی یاخشوق یوغاری كۆتەریلوب بولا. رسمده كۆرسه‌تلگان موندی شارلرغه «آئه‌روستات- *Аэростатъ*» دیلر. (شكل ١٤٤) بو بالونلرنی آرزو ایتكان یاقغه بوروب بولماغانلقدن، جیل قوغان یاقغه یۆریلر. شونڭ ئوچون بیك مكمل توگللر.



شكل ١٤٤

هواده سیاحت ایتكان چاقده بعضاً قضاغه اوچراب بالون یاریلا، شول وقت آنڭ كارزینی و اچنده‌گی كشیلری ییرگه تۆشۆب چاپه‌ره‌ه كیله‌لر. موڭه شوندی خوفلاردن قوتقارو اوچون آئه‌روستاتلارنڭ یاننده (شكل ١٤٥) «صعودیه *парашютъ*-» دیب ئه‌یتلگان برزوننیك بولا. كارزیننی آصل شاردن ئوزۆب آلو بلهن اوشبو زونتیك یاردمی ایله آقرونلابقنه ییرگه طاباتۆشۆب بولا. چونكه زونتیك زوربولغانلقدن، هوانڭ

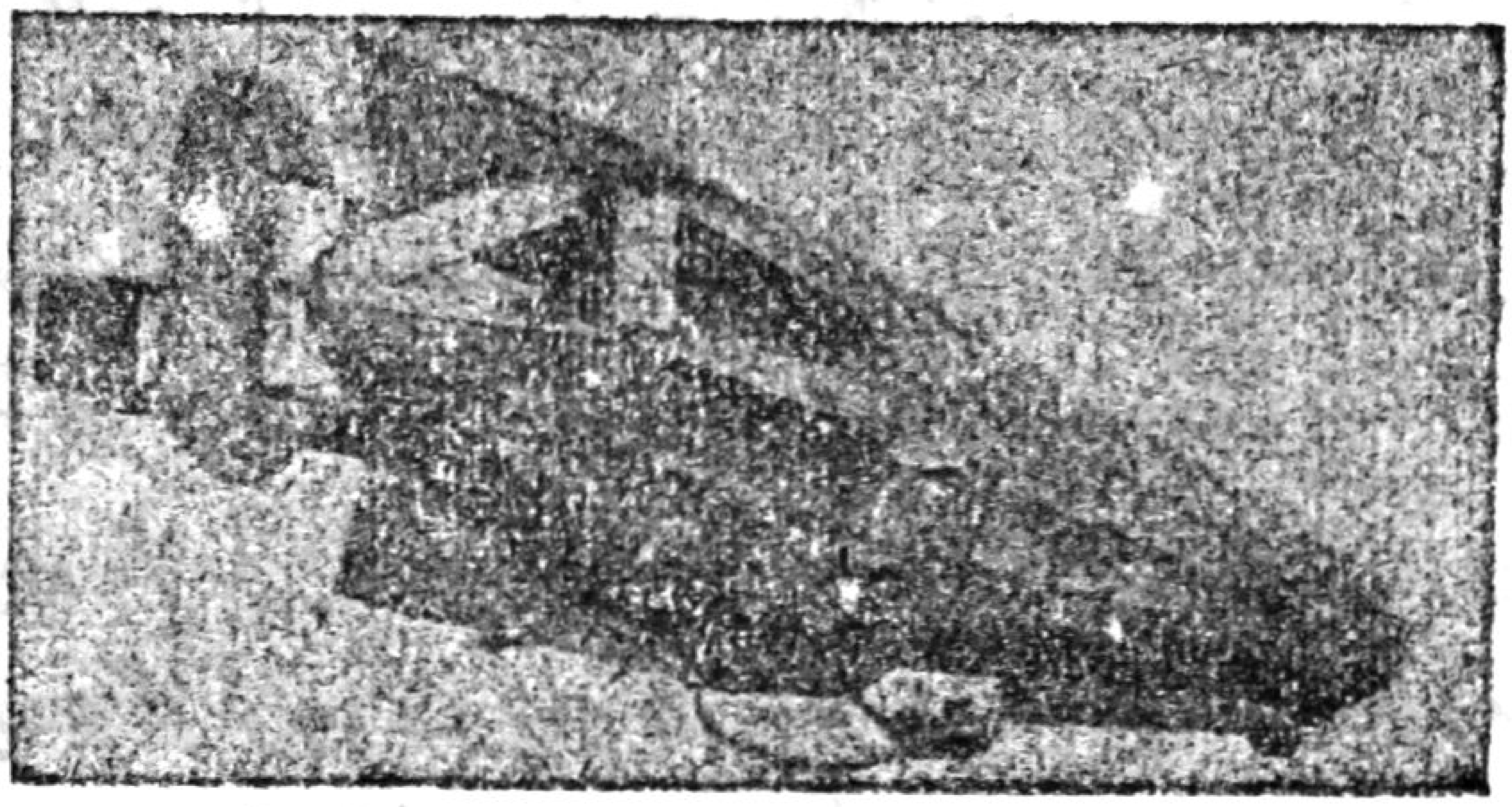


شكل ١٤٥

(*) طاش كومرنی یابق صاوتده ئزدروب چغارلمان غازغه «تنویر غازی» دیلر. بوغاز یاقغانلقدن بعض شهرلرده آنڭ یاقتیسی ایله اورامارنی یاقتره‌لر.

قارشی طورووی کوب بولوب کارزین کینه‌تکنه ییرگه توشه آلمی.

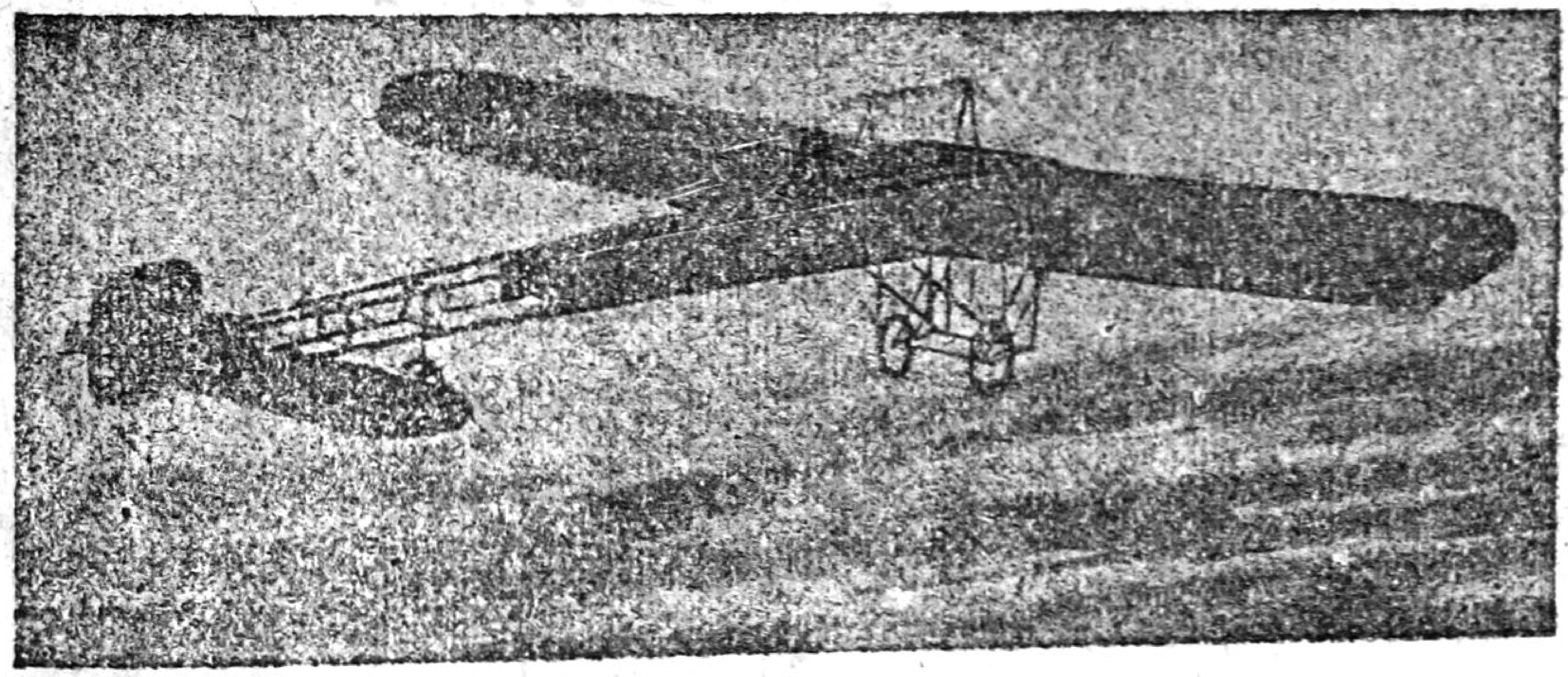
حاضر ایسه «دیریژابل»
یعنی «قابل‌سوق بالون» دیب
ئه‌تالگان بالونلر یاصالغان.
آنلر اوزونچه‌راق ایتوب،
یاصالار. شول آرقه‌ده هوانڭ
قارشی طورووی بیك کیمه‌لگان.
بو دیریژابلنی یورتو ئوچون
آستنده‌گی اوزون کارزینینه



شکل ١٤٦

بینزین ایله اشلی تورغان «موتور» قویلغان، شونڭ قوتی ایله ئه‌یله‌نه تورغان پروانه‌سی هوا کیمه‌سینی آلغه طابا آلوب بارا. کیمه‌نی تله‌گان یاقغه بوروب‌یورتو ئوچون آرط یاغینه قویرق‌ده قویلغان.

١٩١٤ نچی یلده باشلانغان یاوروپا صوغشنده شهرت طابقان «سیپپلینلر» دیریژابللرنڭ ایڭ اصلاح ایتلگان نوعلریدر. (شکل ١٤٦)



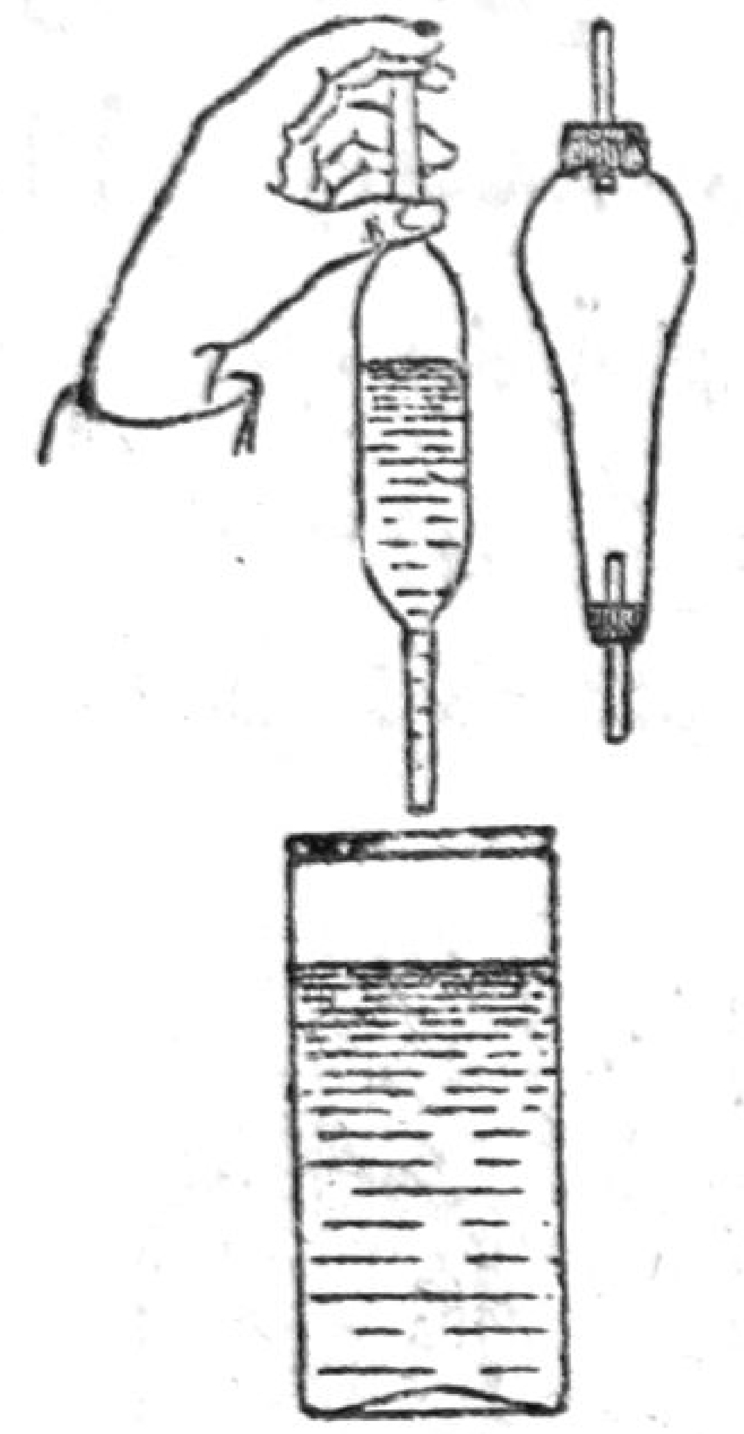
شکل ١٤٧

اوچو قورالی بولغان آئه‌روپلانلر ایسه هوا شارلوندن باشقه اساسده قورولغانلر، آنلر هوادن آور بولالر. اوچورتمه (ازمی)نی مه‌رکشی بله. اول هوادن آور بولسه‌ده جیل آرقه‌سنده اوچا. چونکه اوچورتمه‌غه بزلگان جیل کوچی ایکیگه آیریلوب، بری جب استقامتده وآنڭ کیری یاغنده بولا وجبنی طارتوب طورا. ایکنچیسی ایسه یوقاری طابا شا-قولی استقامتده بولوب اوچورتمه‌نڭ هوا اچنده کوته‌ریلوب طورووینه خدمت ایته. مونه آئه‌روپلانلرده‌ده هوا جیلی کوته‌روب طورا ویوروته. بو آئه‌روپلانلرده

جیل یاساو ئوچون، آللرنده بینزین ماشینەسی ایله حرکت ایته تورغان پروانە- اری بولا. شول پروانەلر بیك قوتلی ئەیلەنـگانلـکدن بیك زور جـیل حاصل بولوب، شول جیلدن طوغان کوچ آیروپلاننی هم هواغه کوتەره هم آنی یورته. هواغه کوتەرلـگانچی یر ئوستنده چابوب بارو ئوچون تەکەرمەچلری (شکل۱٤۷) بولا. بوآئەروپلانلر زمانەزده بیك ترقی ایتوب تورلوی بیك کوبەیگان.

هوانك قصووندن فائدەلانوب یاسالغان قورالر.

۸٤. لیویـر - *Ливеръ* - لیویر، اورتەسی کیك ایـکی یاقی آچـق بر طروبادر. بوقورال، برصاوتنی قوزغاتەیچیەنه آندن آزغنه مقدار ماع آلورغه یاری. بونك ایله برصاوتدن صو آلو ئوچون، قورال صوغه باطریله اچیـنه صو کروب بتووی کوتله؛ صوڭره ئوسـت یاقـدەغی آوزی بارماق ایله یابلوب قورالصودن چغاراسه، هوانك قصووی آرقەسنده صـو طوروب قـالا. اگرده اچندەگی صـونی آغزرغه تلەسەك بارماقنی کوتەرەبز، شول وقت صو آغا. رسمدە کورلـگان رەوشچه، بر لامپی پیالاسینك ایکی یاغینه پروبکا کیرتوب و اورتەارندن برەر نچکه پیالا طروبـا اوزدرساق، آنصاتقنه بر لیویر یاصالغان بولا.

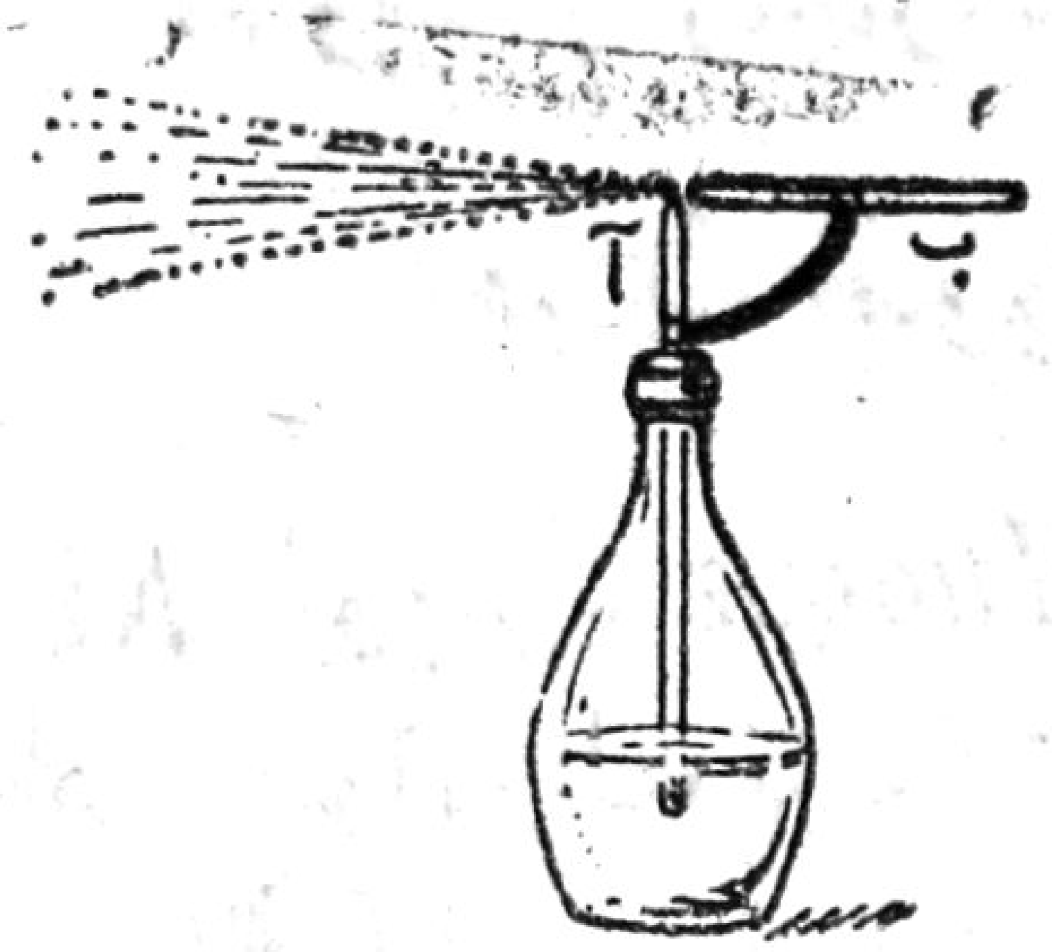


شکل ۱٤۷

۸۵. طامزغچ - *пипетка* - بوەر صییق نەرسه یاکه دارونی طامچیلاب آغزرغه طوری کیلسه « طامزغچ » استعمال ایتله. عادیگنه بر « طامزغچ » یاساو ئوچون، قصقه ریزینکه طروبانك بر یاغنه آوزی نچکەگنه بولغان پـیالا طروبا ئـوتـکازەبزده ایکنچی یاغن بـر پیالا چبوق کیسەگی ایله یابوب قویابز. بوندن فائده- لانو ئوچون ریزینکەسندن بارماق ایـله باصوب، آچـق آوزن صییق داروغه باطرابزده، بارماقنی یبەرەبز. شول وقت طشدەغی هوانك قصووی ایله طامزغچ اچینه برآز دارو کره. صوڭرەدن طامزغچنی چغاروب آقرونلابقنـه قصسەق، دارو طامچی طامچی بولوب آغا.

شکل ۱٤۹

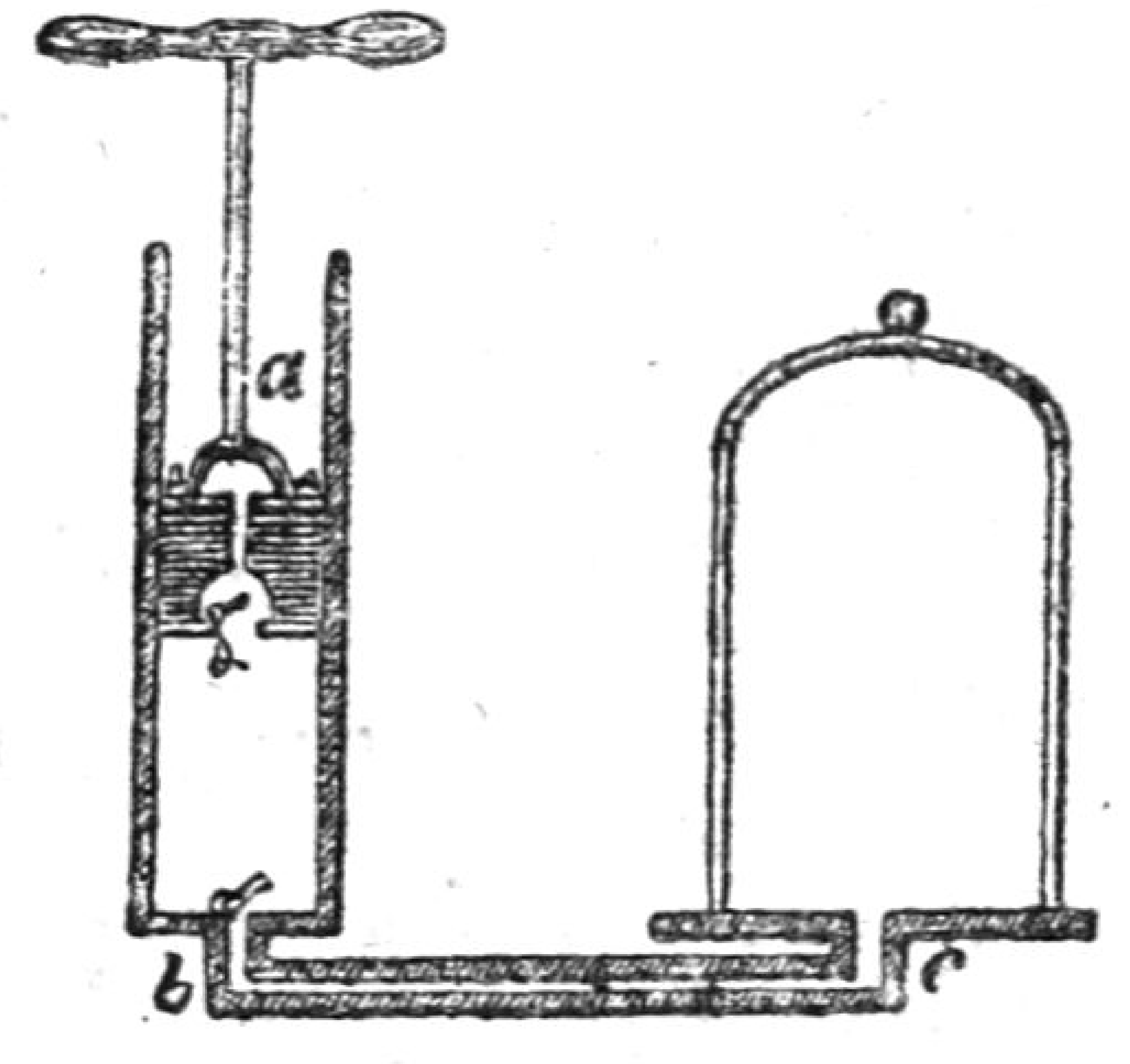
٨٦. سیبدرگچ - *пульверизаторъ* - یـورطلرده ایـسلی مـای سیبدرو اوچون « سیبدرگچ - پولواریـزاتور » دیب ئه‌یـتلـگان بر قـورال استعمال ایتلـگانلـگن کوّب کشی بله: بو قورال اوچلی آوزلری قـارا قارشی کیتریلوب بر-ی عه‌ودی ایکنچیسی افقی وضعیتده بولوراق ره‌وشده طوبصه ایله نغتلغان، آ هم ب پیالا طروبالرندن عبارتدر.



شکل ١٥٠

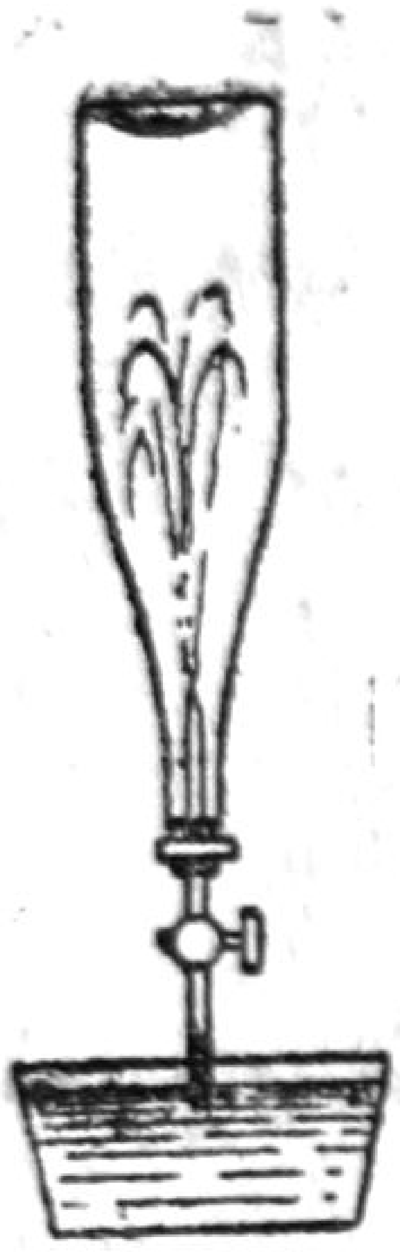
اگرده آ طروباهینی بره‌ر صیبق نه‌رسه‌گه بـاطروب ب طروباسـندن آوز ایـله ئـوره باشلاساق، آ طروباسی ئوستنده‌گی هوا بیك قزولق ایله بوزۇگانلـکدن، آنك أتو وتصووی کیمی‌ده صاوت اچنده‌گی مایع طروبااچندن منوب طارغنه اوچندن‌چغا. ب طروباسندن ئورلـگان هوا آ طروباسندن چغغان صیبق نه‌رسه‌نی بیك‌واق جزۋلرگه آیروب تیره یاقغه طاراتا.

٨٧. مخلیة الهواء - *воздушный насосъ* - مخلیةالهواء یعنی هوا بوشاتقچی ایله بز برنیچه تجربه یاصادق. ایندی اول قورالنك نی ره‌وشده بولغانلغن تیکشریك: ئوستینه هر وقت پیالا قالپاق (شکل ١٥١) قابـلانا تورغان، س معدنی ئوسته‌لی بر طروبا واسطه سیله ناصوص ایله طوتاشقان. ناصوص اچنده بیك طغزلق ایله‌کنه شووب یـوری تـورغان آ-پیستونی‌نك اورته‌سنده‌غی یولینك بر قابقاچی بولـوب؛ بوقابقاچ پیستون توبه‌ن توشکانـده آچلا، یوغاری چغـغانده طشده‌غی هوانـك تصووی ایله یابق طورا.



شکل ١٥١

اگرده ناصوصنك پیستونن یوغاری کوته‌رسه‌ك ناصوص توبنده‌گی قابقاچ آچلوب بوش قالغان اورنغه ذانوسنده‌غی هـوا کیلوب طـولا. اگرده توبـه‌ن توشرسه‌ك قابقاچ یابلوب، قصلغان هوا پیستونده‌گی قابقاچنی کوتـه‌روب طشقه چغا. اوشبو ره‌وشچه توشۋو منۋ ایله هوا بوشاتله. هوا آزایه آزایه بـر درجه‌گه کیلوب یه‌توب قابقاچنی کوته‌ره آلمی باشلی. شونـك اوچون‌ده مخلیةالهوا ایله بر صاوتنك هواسن بوشاتوب بتروب بـولمی. مخلیةالهوانك توری بـیك کوب بولوب، بوکتابده اسامن آڭلاتـو ئوچونـگنه بر تورلیـسی ذکر اولـندی.

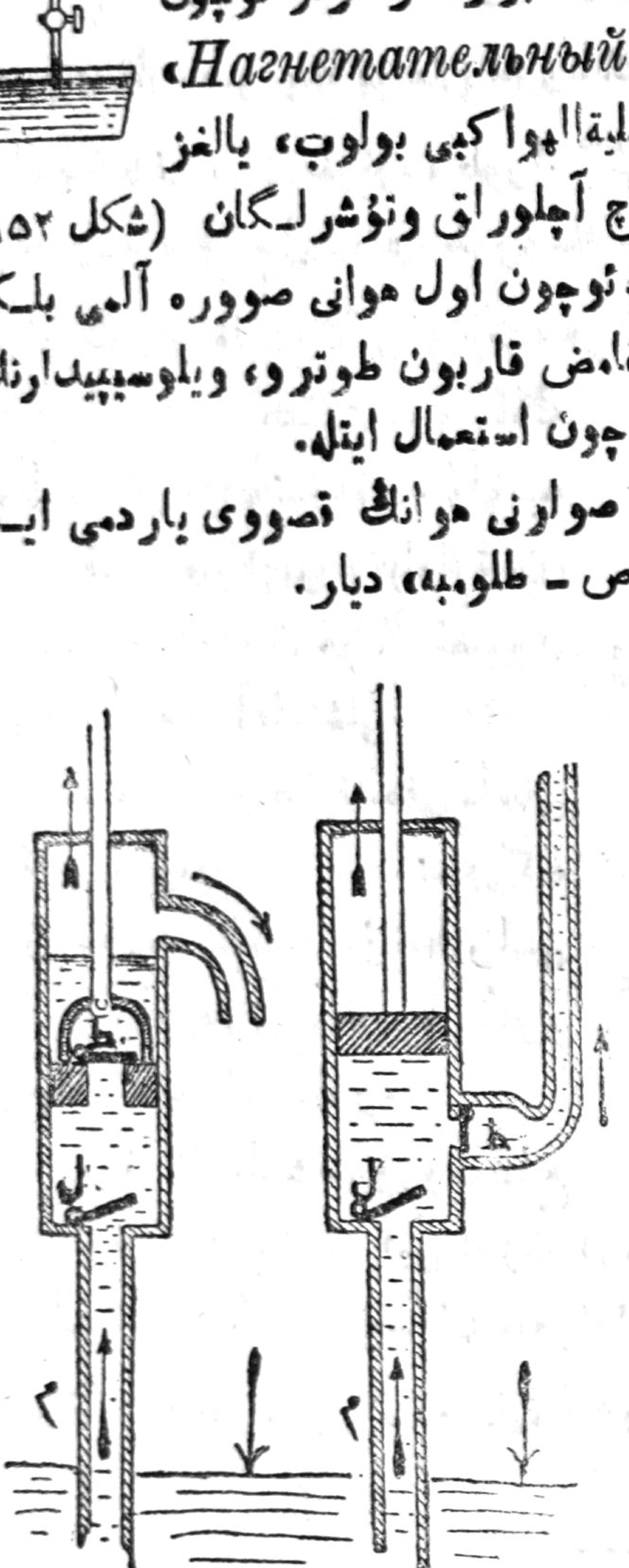


بر شیشەنك بروبکاسندن بیك طغزغنە ایتوب کرانتلی طروبا اوزدرغاچ (شکل ۱۵۲) اچندەگی هواسن مخلیةالهوا ایـلە بوشاتـوب کرانتن بیکلەب صوغە باطرغاچ کرانتن یاشادن آچسەق، صو شیشە اچینە فانتان کبی آتلوب کرە. نیچون؟

تنبیه ـ بر صاوتقە طغزلاب هوا یاکە باشقە بر‌ەر غاز کرتو ئوچون یاصالغان قوراللرغە «تضییق قورالی» «*Нагнетательный насосъ*» دیب ئەیتلە. بو قورالنك‌دە یاصالووی مخلیةالهوا کبی بولوب، یالغز پیستون کوتەرلـگان وقتدە آندەغی قابقاچ آچلوراق وتوشرلـگان (شکل ۱۵۲) چاقدە یاباوراق ایتوب یاصالغان. شونك ئوچون اول هوانی صوورە آلمی بلـکە طغزلاب کرتە. تضییق قورالی لیماناطارغە حامض قاربون طوترو، ویلوسیپیدارنك ریزینکە شینلرینە هوا ئوررو کبی اشار ئوچون استعمال ایتلە.

۸۸. ناصوصلر ـ تیرەن اورنەدەغی صولرنی هوانك قصووی یاردمی ایـلە یوغاریغە چغارا تورغان قوراللرغە «ناصوص ـ طلومبە» دیار.

رسم‌گە (شکل ۱۵۳) قاراسە ناصوصلرایلە نی رەوشچە صو چغارلغانلغی بیك آنصات آڭلاشلە: اگردە بیك طغزاق ایلەشووب یوری تورغان پیستونلرن کوتەرسەك، ناصوصنك اچی بـوش قالادە طشدەغی هوانك قصووی ایلە صو م طروباسی بویلاب منوب ل قابقاچلرن کوتەروب آچا وناصوصقە طولا. پیستون توبەنگە طابا توشریلە باشلاسە، ل قابقاچلری یابلوب، قصلغان صو ط قابقاچلرن آتوب طشقا چغا باشلی.

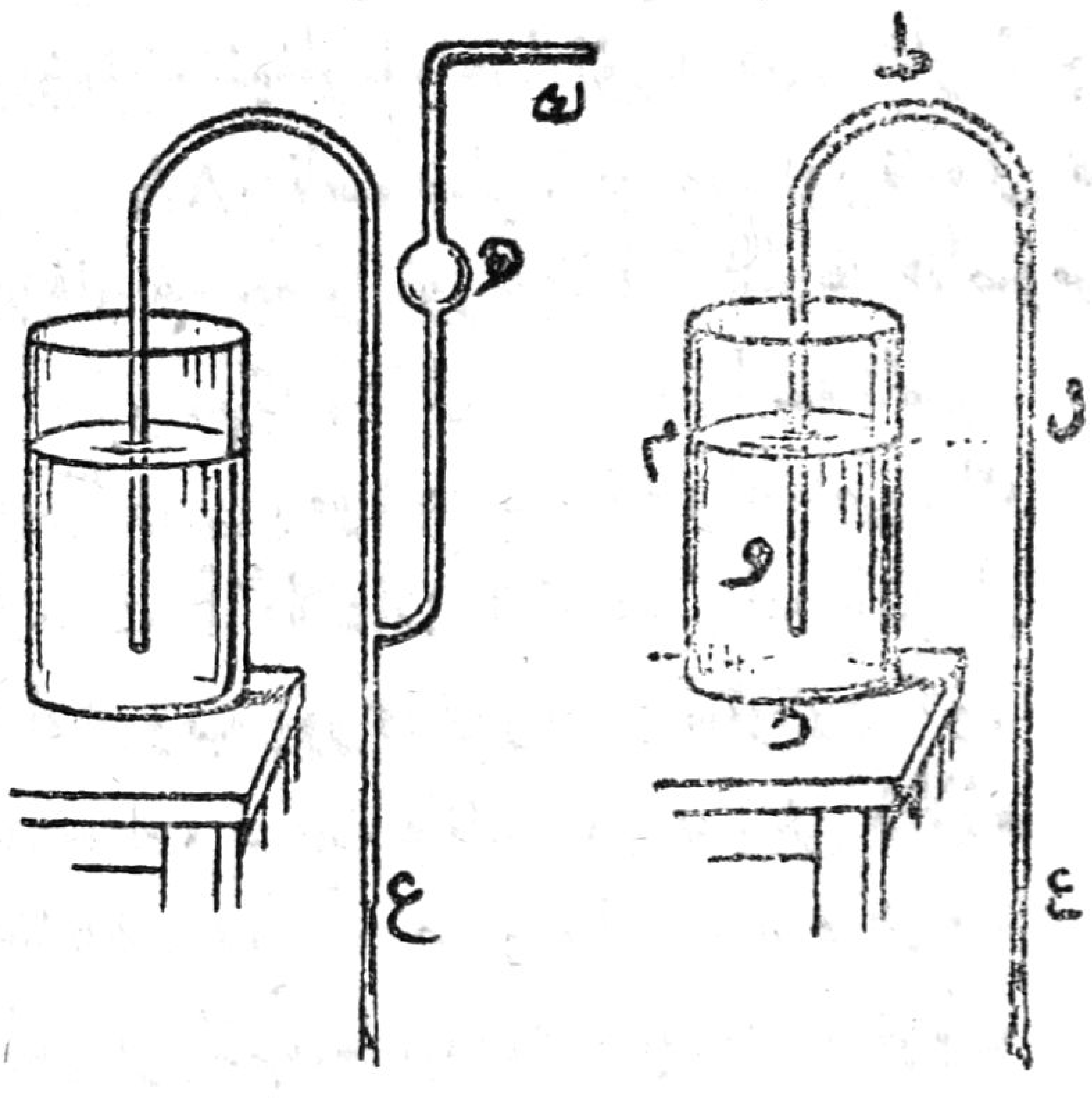


شکل ۱۵۳

پیستوننك قابقاچی بولغان برنچی نوع ناصوصقە «ایمە تورغان ناصوص» پیستوننك قابقاچی بولماغان ایکنچی نوع ناصوصقە «باصا تورغان ناصوص» دیلر.

۸۹. سیفون *сифонъ* ـ بوٗکلگان (و ط ع) طروبه‌سینی آلوب اچن صو ایله طوتروب ایکی آوزن بارماق ایله یابقاچ، ه صاوتنداغی صوغه قصقه قوان باطرساق (شکل ۱۵٤)، صاوتده‌غی صو قصقه قولنك آوزینه تیوب طورراق قدرکه قالغانغه چاقلی اوزن قولدن صو آغا. اوشبو قورالغه «سیفون» دیلر.

بونك سببینه کیلسه‌ك: صاوتداغی صونك بیتنه هم‌ده طروبانك آوزینه هوانك قصووی بار. صو بیتنه بولغانی طروبانك صو یاغنده‌غی صونی، ع آوزینه بولغانی اوك یاغنداغی صونی طوتوب طورا. اگرده طروبانك اوك یاغی قصقه‌راق بولوب ع ئوچی صونك م ل سطحی طوروسنده‌غنه بولسه ایدی، طروبانك ایکی یاغنداغی صولرنك آورلقلری تیگز بولوب، هر ایکیسنده هوانك قصووی طوتوب طورا آلور ایدی. لکن طروبانك اوك یاغی اوزونراق بولوب، اول یاقداغی صو کوبرەك بولغانلقدن، اول یاقدن بولغان هوانك قصووی جیڭگاوب صو آغا باشلای.



شکل ۱۵۵ شکل ۱۵٤

سیفونلر بر صاوتده‌غی مایعنی ایکنچی صاوتقه برده سلکتمیچه گنه آذغانلقلرندن، صاوت توٗبینه طورتاسی اوتورغان مایعلرنی بولغاتمیچه آغزو ئوچون استعمالی ایتله‌لر.

سیفوننی باشه صووروب مایع ایله طوترغانه، هاض کبی آوزغه کرووی یارامی تورغان مایعلرنی آغزو ئوچون (شکل ۱۵۵) ده کورسه‌تلگان سیفون استعمال ایتله. اول وقت ع آوزی یابلوب ه شارینه مایع طولغانچی صووریله، آندن صوك ع آوزی آچله‌در.

«بیشنچی باب»

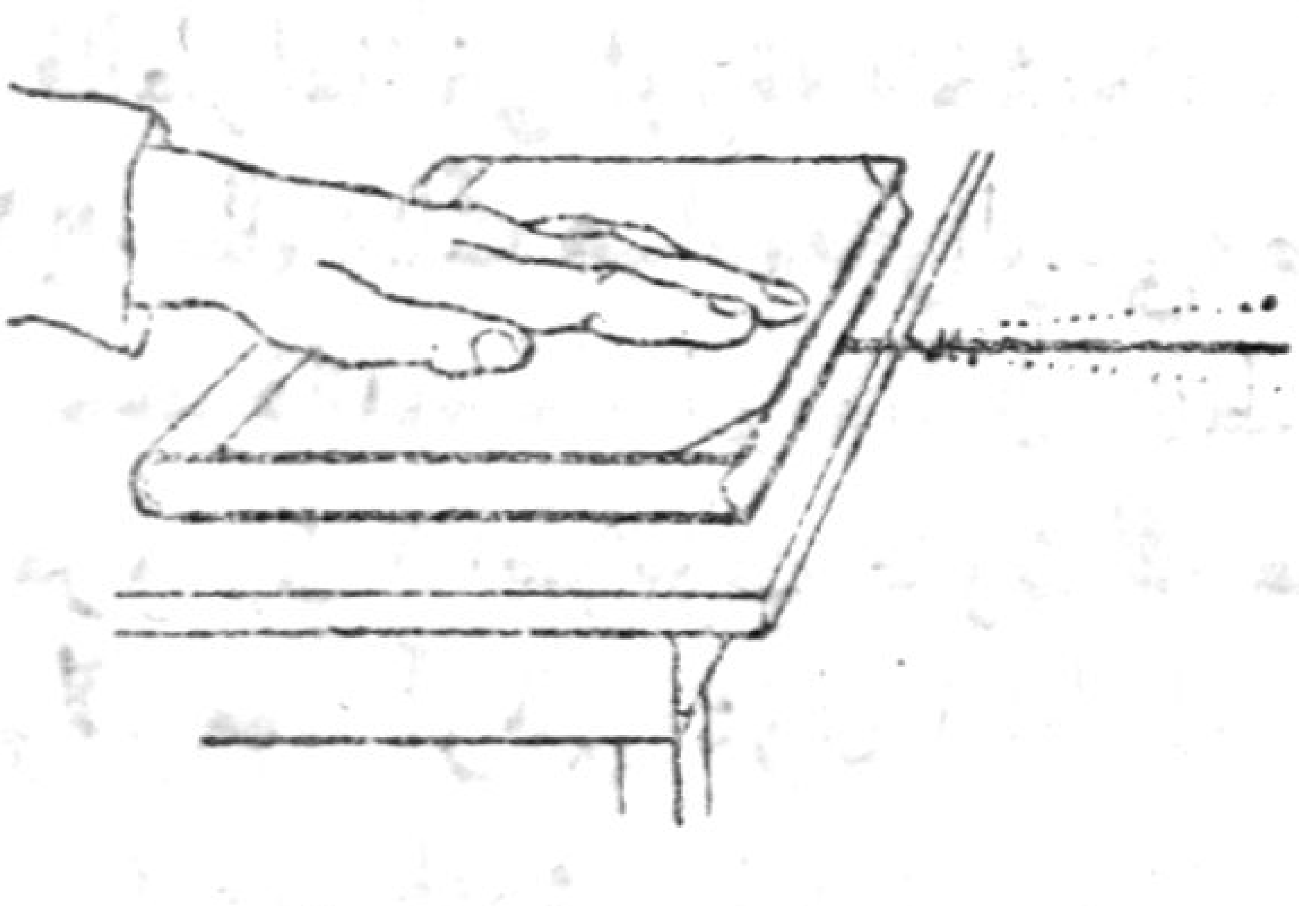
طاوش بحثی.

۹۰. طاوش و آنك تورلری - فولاق واسطه‌سیله سیزلگان مادثه‌گه «صوت- طاوش» دیب ئه‌یتله. ایکی چیگی بولماغان طاوشلرنی «صوت موسیقی» «نغمه» اسملری ایله ایکیگه آیرورغه ممکن.

۱. فن موسیقی جهتدن قیمتلری بولغان وبو بوسیله برله‌شوب بر مر کوی یاصی آلغان وقولاقده دوامای بر حس طودره طورغان طاوشلرغه «صوت موسیقی» یا که «طون» دیب ئه‌یتله. رایال، اسکریپکه... الخ کبی موسیقی قوراللرندن چقغان یاخود بر کوُیله‌ب جرلاوچیدن ایشتلگان طاوشلر کبی.

۲. قیمتی بلینور الك درجه‌ده دوام ایتمه‌گان وقولاقده بر حس طودرمیچی فن موسیقیچه قیمتی بولماغان بر طاوشغه ویابر نیچه طاوش جیینتغیه «نغمه» «шумъ» دیب ئه‌یتله. چوکچ وآربا طاوشلری کبی.

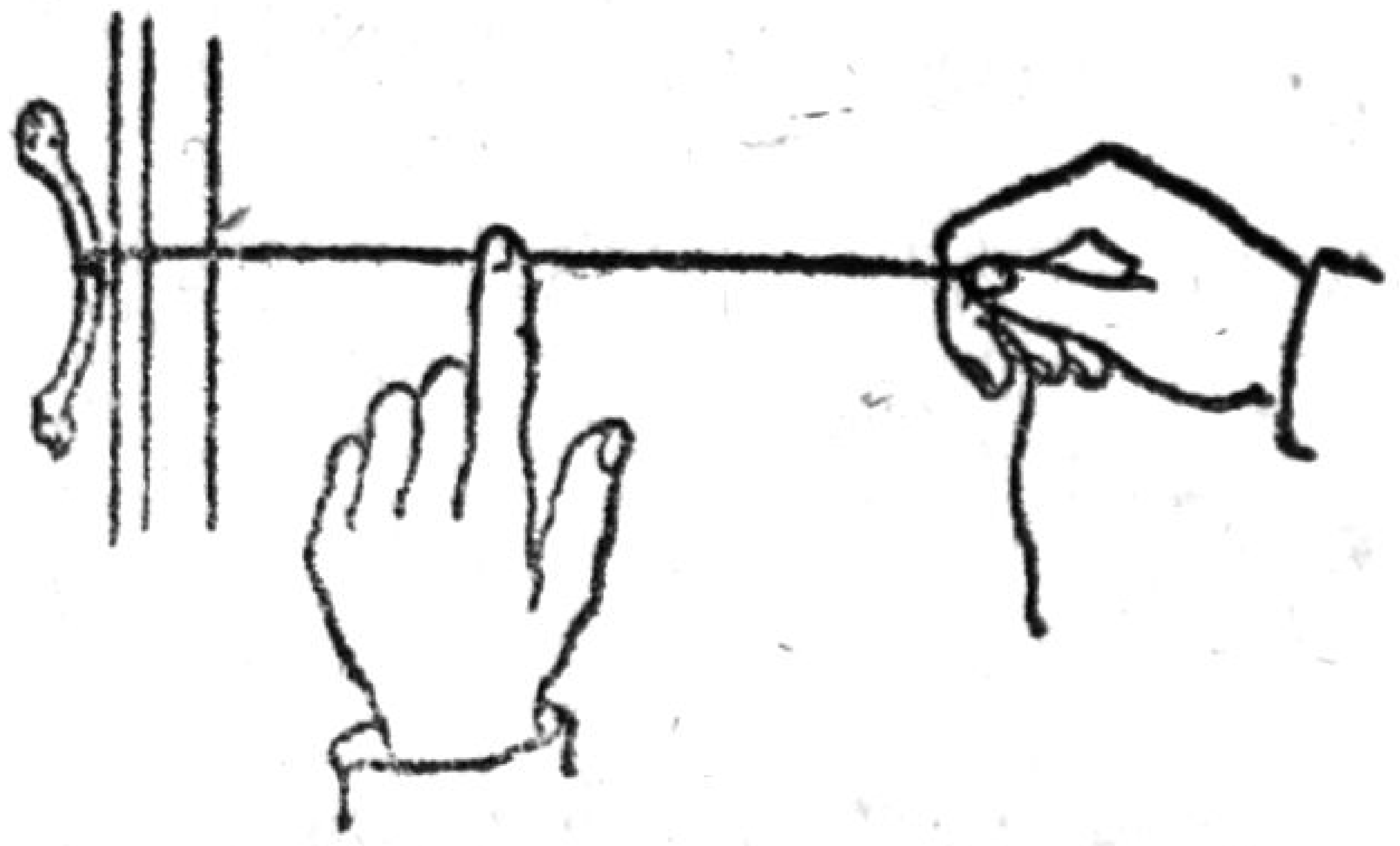
۹۱. طاوش چقارغان وقتده جسملرنك قالطراولری - هر بر جسم طاوش چقارا آلا. اوسته‌لگه صوقسه‌ق، اسکریپکه‌نك بر مر قان چییرتسه‌ك صونی شاپر- سه‌ق، قورایغه اوروب اچنده‌گی هواسن سلکتسه‌ك هر قایوسندن بر مر تورلی طاوش چقا. هر بر جسم طاوش چقارغانده آنك جزءلری تتره‌ب قالطری. بونی اثبات ایتکان بر نیچه تجربه‌لر یاصیق:



(شکل ۱۵۶)

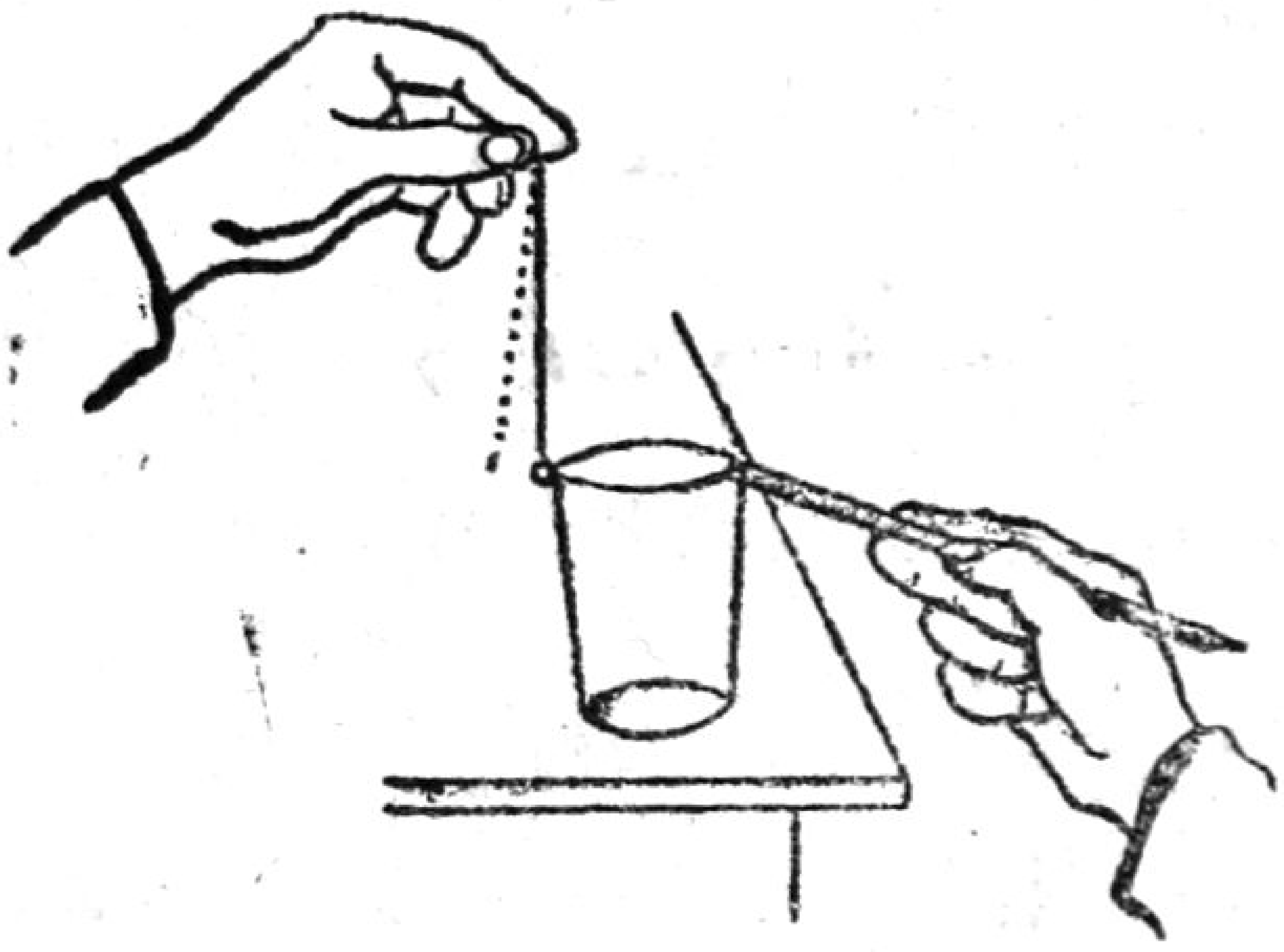
۱-اوبوُق بیلی تورغان بر ایننه‌نك بر اوچن کتاب ایله اوسته‌ل اوسته قصتروب قول ایله نغیتروب باصقاچ بوش قالغان اوچن بوغاری کوته‌روب اچقندروب یبه‌رسه‌ك، بر تورلی طاوش چقارغانلغن ایشیته‌بز؛ همده ایننه‌نك یوغاری توبه‌ن سلکنوب قالطراغانلغن کوره‌بز. (شکل ۱۵۶)

٣ - تۆبکه‌گنه باونك بر اوچن ایشك طوتقاسیله‌بەیلەب، ایکنچی اوچندن تغتوب طارتوب طوتقاچ، بوش قالغان بارماق ایله اورته‌سندن طارتوب اچقندروب یبەرسەك (شکل ١٥٧) جبنك طاوش چغارغانـلغن ایشیته‌بز. هم‌ده شول وقت باونك قالطراون کوروده قیون بولمی.



شکل ١٥٧

٣- بر استاکانغه صوغوب طاوش چغارغانده آنك استینه‌سی قالطراغانلقنی کوروب بولمی. آنك قالطراون آچق کورسه‌تو ئوچون بر جبنك اوچغه یومریغنه ایتوب بالاوز اله‌کتره‌بز (شکل ١٥٨). صوڭره بالاوزنی استاکانغه تییوب طوررلق ایتوب آصقاچ برقلم ایله استاکانغه صوقسه‌ق، بالاوزنك طقرداب استاکاندن بر یراقلاشوب بر آڭا یاقنلاشقانلغن کوره‌بز بو ایسه طاوش چغارغانـده استاکان جزۋلرینك قالطراغانلغن کورسه‌ته.



شکل ١٥٨

٤- هوا جزۋلری قالطراو ایله طـاوش چققانلغن اثبات اوچون اوشبو تجربه‌نی یاصیبز:

برلامپی پیالاسی آلوب کیلك آوزن اوچ ایله تغیتوب یابوب، کچکنه آوزندن تیگزوموشه آقرونراق ئوره باشلاساق، برتورلی طاوش (شکل ١٥٩) چققانلغن ایشته‌بز. هـم‌ده شول وقت لامپی پیالاسـی اچنـده‌گی هوانك قالطراغانلغی اوچقه یاخشیغنه سیزیله.

شکل ١٥٩

٩٢. طاوشنك هواده طارالووی، طاوش طولقونلاری- طاوش چغارغانده حاصل بولغان قالطراو هواغه کوچوب وآنك جزۋلرن قالطراتوب طاوشنك هر یاقغه طارالووینه سه‌بب بولا. هوا آرقلی شول قالطراو بزنك قـولاغمزغه کیلوب یتکاچ بز طاوشنی ایشیته‌بز. اگرده طاوش چغارغان جسم ایله قولاغمز آره‌سنده بر هواسز بوش اورن بولسه، طاوش قالطراوی کوچه آلماغانلقدن، طاوش بزگه کیلوب یتمی وایشیتلمی. بونی اثبات ئوچون اچینه بر

قوڭغراو آصلغان بر پیالا شار آلایز. (شکل ١٦٠) ئەگەردە قو-ڭغراونی سلكتسەك طاوشی ایشتیلە. صوڭرە اچنەگی مواسن مخلیة الهواء ایلە بوشاتوب وكرانتن نغتوب یابقاچ سلكتسەك طاوش ایشیتلمی. چونكە حاصل بولغان طاوش موا بولماغانلقدن شارنڭ استینەسنە كیلوب یتە آلمی.

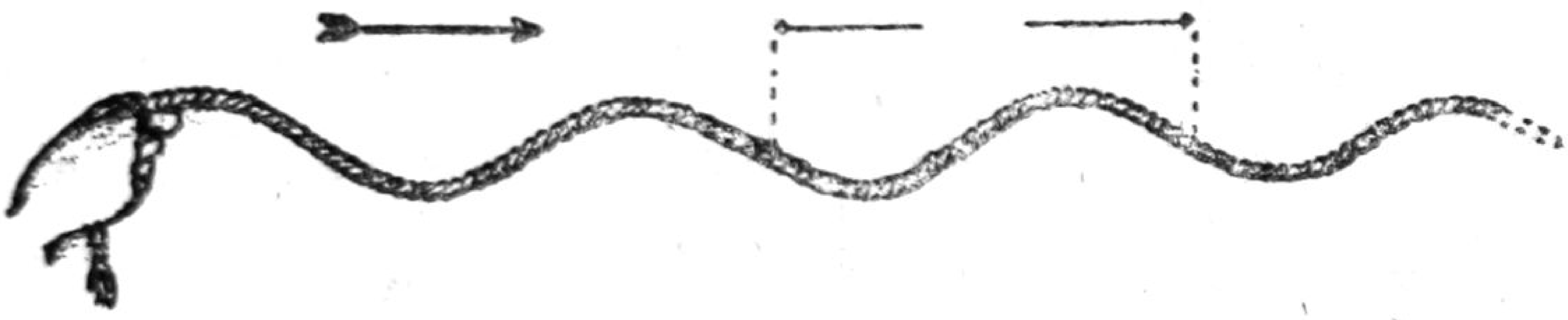
شکل ١٦٠

طاوش چغارغان جسمنڭ قالطراوی موا جزئلرن تترەتوب و قالطراتوب طولقونلر یاصی، شول طولقونلار مر یاقغە طارالا، بو طولقونلرغە «طاوش طولقونلری-موجات صوتیە» دیلر. بو طاوش طولقونلرینڭ نی رەوشچە طارالولرن آڭلاو اوچون ایڭ الیك باشقە طولقونلرنی مطالعە ایتیك:

اوزوننغە باونڭ برئوچن استینەدەگی قا-داقغە بەیلەب قزوغنە

شکل ١٦١

سلكسەك (شکل ١٦١) بر طولقون حاصل بولوب، تیزگنە ایكنچی اوچنە باروب یتەدە، یا ئڭادن كیری ئەیلەنوب قایتا.

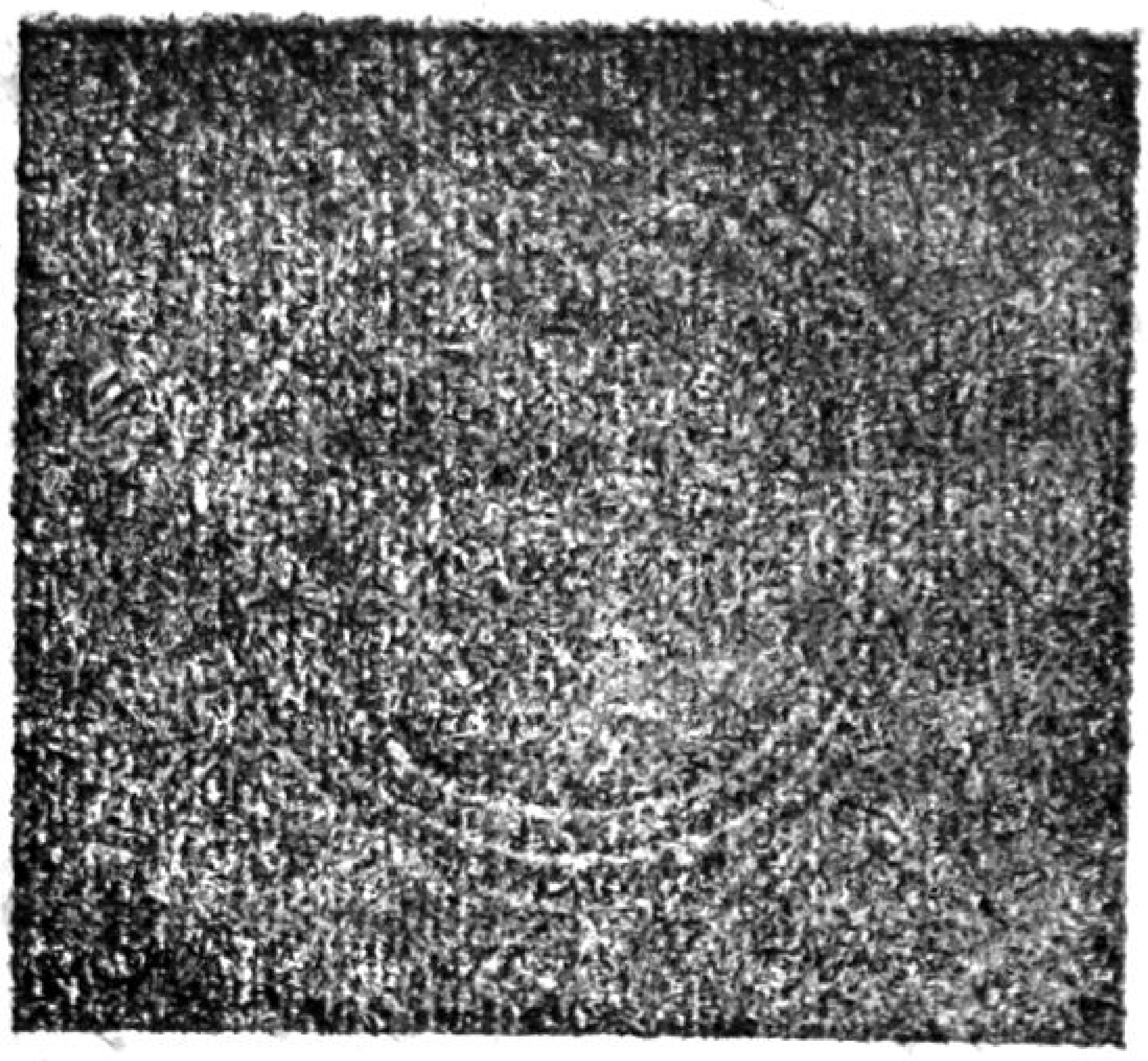


اگردە باونی برەر قاداقغە بەیلەمیچی بر او-چن اوز ایركڭە قالدروب نقغنە سلكوب

شکل ١٦٢

طورسەق، طولقونلردە برسی آرتلدن برسی باروب طورالر. (شکل ١٦٢) قولنی نی قدر سلكتسەك شول قدر طولقون حاصل بولا. بو رەوشچە بولغان طولقو-نار، اوزلرینڭ بارغان استقامتلرینە آرقلی بولغانلقلرندن، «آرقلی طولقونلر *поперечныя волны*» یا كە «موجات عرضانیە» دیب آتالالر.

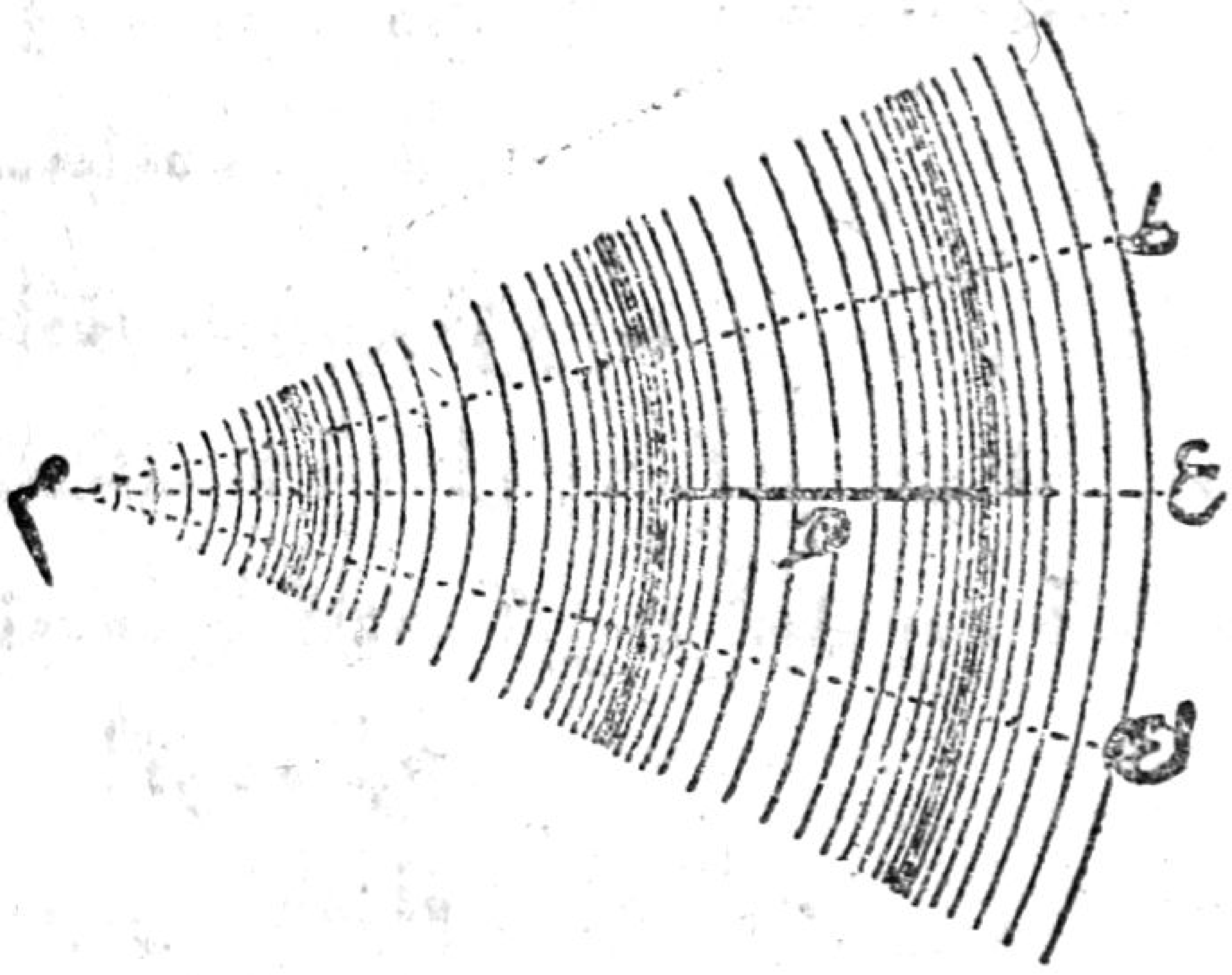
بز افقی وضعیتدە قویلغان پروژینا بر سیرتمە فرض ایتیك. شول پروژینەنڭ بر اوچندن آلغە و آرتقە سلكتسەك؛ ینە بر طولقون حاصل بولوب، پروژینا بویلاب ایكنچی اوچنە قدر كیتە وحتی كیری ئەیلەنوب دە قایتا. لكن بوتجربەدە طولقوننڭ یۈرۈوی، طولقونلانغان یاقغە طابادر. بو كبی طولقونلرغە «بوبلی طولقونلر *продольныя волны*» یا كە «موجات طولانیە» دیلر.



شکل ١٦٣

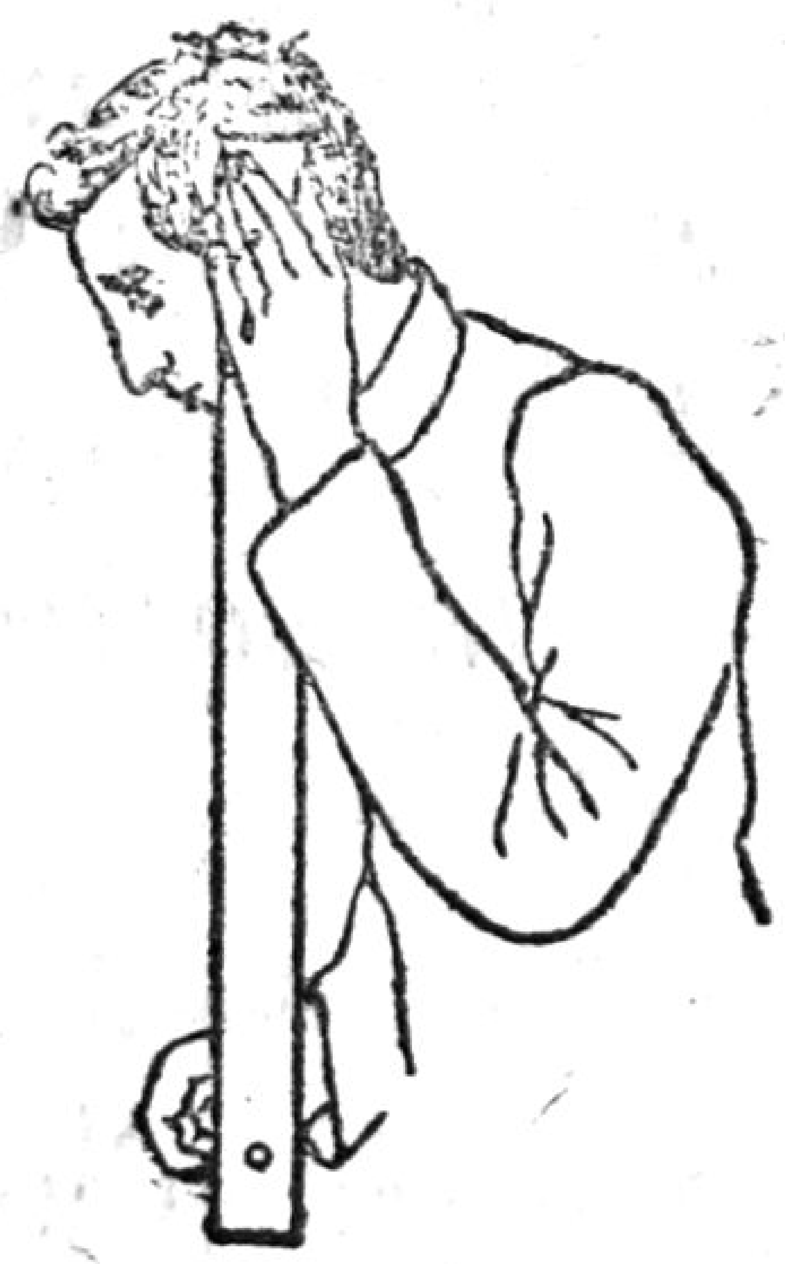
اگـرده بـز بو الهکانهگی صونك اور- تهسنهبارماق ایله توُرتسهك، قرشاو قرشاو بو- لوب دریاتغه طولقونلر طارالغانلغن کورهبز. (شکل ١٦٣) بو حالنی بزکولهگی صوغه طاش طاشلاغانده‌ده بیك آچق کوره آلابز. موندی طولقونلر البته «موجات عرضانیه» در.

طاوش چغارغان جسملرنك هواده یاصا- غان طولقونلری ایسه، متحدالمرکزکره قا- تلاولری رهوشنده طارالالر. (شکل ١٦٤) بو طاوش طولقونلری «بویلی طولقون» بولالر. طاوش چققان م نقطه‌سندن باشلاب طولقونلرنك بـارغان استقامتلرن کور- سهتکان م ط، م ع، م ك صـزقلرینه «شعاع صوتی» دیب ئه‌یتله. طـولقوننك اوزونلغن کورسهتکان ه صزغنه «طول موج-طولقوننك بویی» دیلر. طـاوشنك هواده کروی طولقونلر یـاصاوی آرقا- سنده بر اورندن چققان طاوش هر یاقده ایشتیله. شبهه‌سز طاوشنك بو خاصه‌سی بیك مهمدر.



شکل ١٦٤

٩٣. طاوش طولقونلرینك قاطی وصییق جسملر آرقلی کوُچوُلری - طاوش طولقونلری صو آغاچ کبی صییق وقاطی جسملر آشا بیگره‌کده یاخشی طارالا آلالر. طاوش طولقوننك قاطی جسم آرقلی کـوچوُون اوشبـو رهوشچه اثبات ایته‌رگه ممکن: جه‌ینکی بر لینیکه آلـوب بر ئوچی ایله قولاقنی یابوب، ایکنچی ئوچن بارماق ایـله آقرونغنه طرناساقده (شکل ١٦٥) بیك آچـق ایشیتوب بولا. قـاطی جسملرنك طـاوشنی شب اوُتکاروُلـری آرقه‌سنده، یرگه قولاق قویوب بیك یراقدن کیلـگان آت آیاغینك طاوشن ایشیتوب بولا.



شکل ١٦٥

صو کبی صیق نه‌رسه‌لرنـگده طاوش طولقونلرن کۆچرکانلـگن اثبات ئوچون، لینیکه‌نـگ بوش قالغان ئوچن یوچماقی ایله صاوتنه‌ڠی صوغه باطراینز. (شکل ۱٦٦) صوکره قه‌رنداش قام ایله صاوتنـگ قرینه صوقسه‌ق، طاوش بیك آچق ایشیتله. تجربه‌نـگ مونفیقلی چغووی ئوچون ایکنچی قولاقغه برور نه‌رسه طغارغه کیره‌ك. صونـگ طاوشنی یاخشی اوتکاروون ایکنچی تورلی اثبات اوچون بر بانکه‌غه صو صالوب، اچنده بر قنغراو شلطراتابز. (شکل ۱٦۷) شول وقت طاوش بیك آچق ایشیتله. صوغه چومغان چاقده یار قریینده سویله شۆچیلرنـگ طاوشلری آچق ایشیتلۆده صونـگ طاوشنی کوچرکانلـگن بیك آچق بلدره‌لر.

شکل ۱٦٦

شکل ۱٦۷

۹٤. طاوشنـگ سرعتی *скорость звука* - طاوش چغارغان جسمنـگ جزؤلرنده‌گی قالطراو (اهتزاز) هوا جزؤلرینـگ بر سه‌ندن ایکنچیسنه کۆچه کۆچه طارالغانلقدن، طاوشنـگ بر اوروندن ایکنچی بر اورنغه باروب یتووی ئوچون، طالقاوقت صرف ایتلورگه تیوش. شونـگ ئوچون‌ده بر اقدن آتلغان ماطقنـگ توتونن اوّل کوروب، طاوشن بر آزدن صوڭ ایشیته‌بز. طاوشنـگ بر ثانیه‌ده یۆرۆگان یولینه «سرعت صوت» یعنی «طاوشنـگ قزولغی» دیلر.

بیك درست بولغان اولچه‌ب قاراولر، طاوشنـگ صفر درجه سانتیغراد هواده‌غی یورووینـگ سرعتی ۳۳۲ میتر ایکانلـگن کۆرسه‌ته‌لر. هوانـگ جیلیلغی آرتو ایله طاوشنـگ یۆرۆوی شدّه‌یه. شونـگ ئوچون‌ده + ۱٦ درجه سانتیغراد جیلیلقده‌غی هواده طاوشنـگ سرعتی ٤۳۰ میتردر. غازلر نی قدر صیق وجینگل بولسه‌لر، آنلر اچنده طاوش شول قدر قزو یوری. مثلا طاوشنـگ مولدالماء غازی اچنده‌گی سرعتی ۱۲٦٦ میتردر.

طاوشنـگ صوده‌غی سرعتی هواده‌غیغه قاراغانده ٤٫٥ مرتبه آرتق یعنی ۱٤۳۵ میتردر.

قاطی جسملرده طاوش طاغنده قزوراق یۆری. فرانسز حکمت شناسلرندن «بو» اسملی عالمنـگ تجربه حسابنه کوره طاوشنـگ چوینده‌غی سرعتی هواده‌غیغه قاراغانده ۱۰ $\frac{1}{2}$ مرتبه آرتقدر.

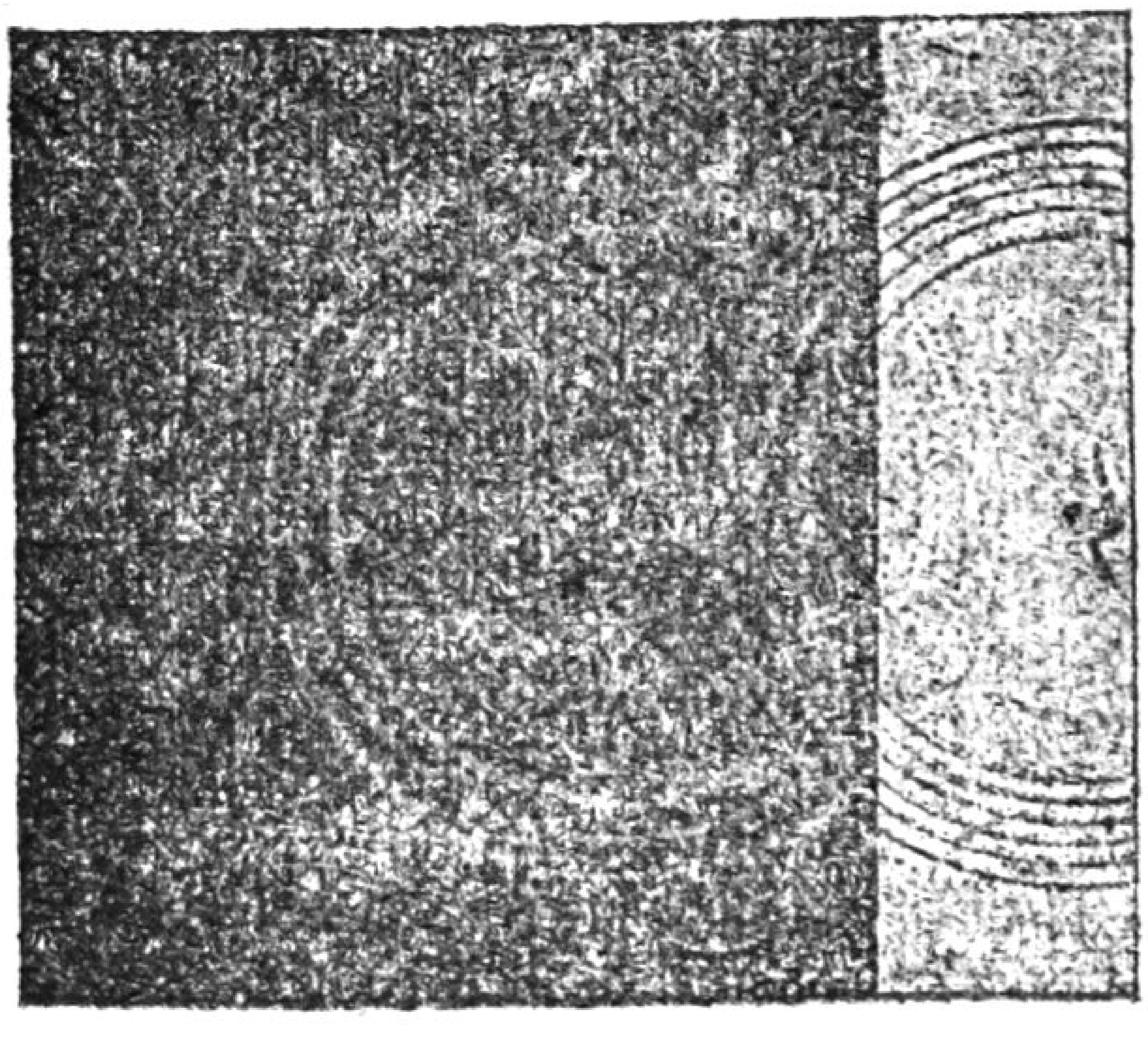
تۆبەندەگی جدول تورلی جسملردەگی طاوش سرعتن کورسەتە:

هوادە (صفر درجەدە)	٣٣٢ میتر	باقردە	٣٦٠٠ میتر
مولدالماءدە	١٢٦٦ »	تیمردە	٥٠٠٠ »
صودە	١٤٣٥ »	پیالادە	٥٠٠٠ »

تنیە-یەشن یەشنەو ایلە کۆلك کۆکرەو ایکیسی بر وقتدە حاصل بولسەلردە، کوب وقتدە کۆلك کۆکرەو یەشندن یاخشوق صوك ایشیتلە. یەشن یەشنەو بیك یراقدە بولغان چاقدە بولا تورغان بو حادثەنك سببی شول: یاقتیاق آلە کوزەچکمز وجیهلە ثانیەدە ٣٠٠ مڭ کیلومیتر یۆرۆگانلکدن بیك تیز کیلەدە قویا؛ طاوش ایسە بیك کوب آرتقە قالا. ئەگەردە کۆلك کۆکرەو یەشندن ٢٠ ثانیە صوڭرە ایشیتلسە، یەشن یەشنەتکان بولوطنك بزدن یراقلغی: ٣٤٠×٢٠=٦٨٠٠ میتر بولغان بولا.

٩٥. هوادەغی طاوش طولقونلرینك اوزونلقلاری.-هوادەغی طاوش طولقونلرینك بر ثانیەدە نی قدر یول یۆرۆگانلكلارن وبر ثانیەدە نیچە طولقون حاصل بولغانلغن بلە آلو آرقەسندە، طولقوننك اوزونلغن یعنی «طول موج»نی بلوب بولا. ئەگەردە طاوش چغاردان جسمنك جزؤلری بر ثانیەدە ١٠٠ مرتبە قالطراغان بولسە، شبهەسز هوا اچندە ثانیەدە ١٠٠ طولقون یاصاغان بولا. حالبوکە طاوش هوادە ٣٤٠ میتر یۆرۆگانلکدن، شول ٣٤٠ میتر اوزونلقدە ١٠٠ طولقون بولغان بولا. شونك ئۆچوندە طولقونلرنك اوزونلغن بلو اوچون، ٣٤٠ میترنی ١٠٠ بولەرگە تیوش بولا. ئەگەردە بۆلسەك: ٣٤٠:١٠٠=٣٫٤ میتر چغا بناءً علیە طولقوننك اوزونلغی ٣ میتر ٤ دسمیتردر.

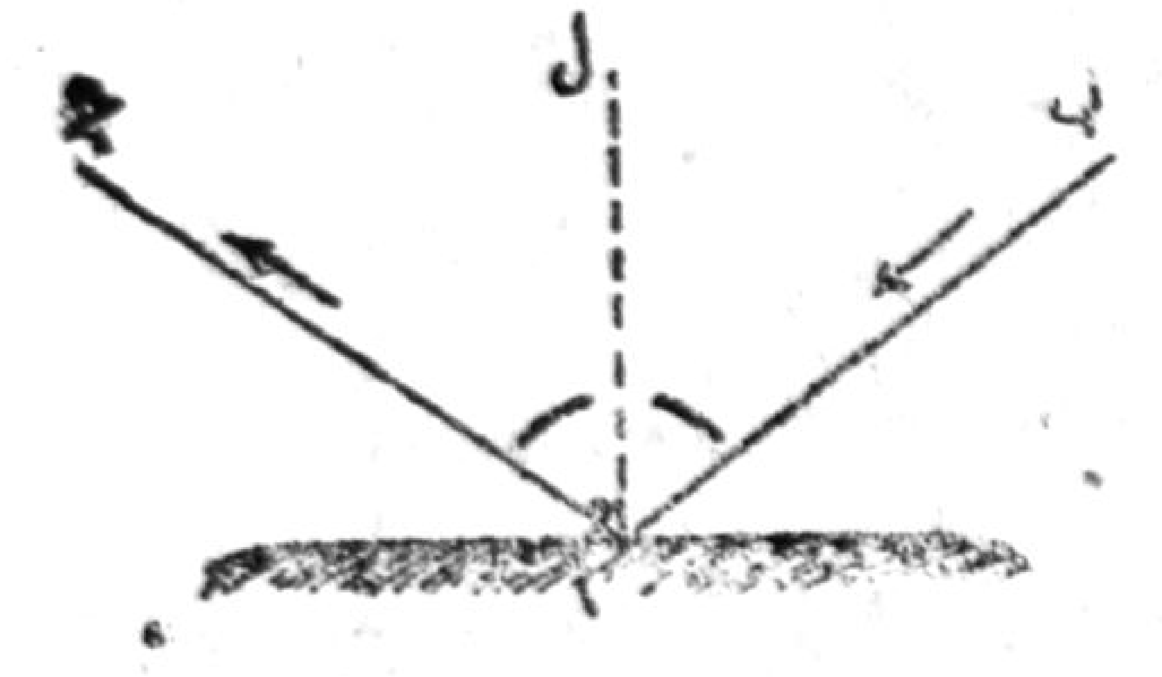
طاوشنك کیری قایتووی و آنك قانونلری.- بر ئۆچی بر یرگە بەیلەنگان باونی ایکنچی ئۆچندن طوتوب سلکتکاندە طولقون حاصل بولوب، شول طولقون باو بوینچە یۆگرگانلگن و بەیلەنگان یرگە باروب یتکاچ یا ئۆادن کیری قولغە قایتقانلغن یوغاریدە کۆرگان ایدك. صوئوستندەگی طولقونلردە بروی مانعگە اوچراسەلر، ینە قرشاو قرشاو بولوب کیری قایتالر. (شکل ١٦٨) شولایوق طاوش طولقونلری دە طارالغان چاقلرندە طاو، زور یورت، اورمان کبی، قارشی طورا تورغان نرسەلرگە اوچراسەلر، استینەگە بەرلگان طوب کبی کیری



شکل ١٦٨

قايتالر وطاوشنڭ ياڭادن ايشيتلوويڭه سبب بولالر. اورمان نيره‌لرنه وطاو آره‌لرنه طاوشلرنڭ، بيك چقروب ئه‌يتلگان سوزلرنڭ ياڭادن ايشيتلووين هرقايوبز بله‌بز. بوڭا «عكس صوت-ЭХО» يعنى «طاوشنڭ كيرى قايتووى» ديلر.

بـز يوغاريده طاوشنڭ يوروگان استقامتنه «شعاع صوتى» ديگان ايدك.



شكل ۱۶۹

(شكل ۱۶۹) ده بر استينه‌كه كيلوب بره‌لگان ب م شعاعى كورسه‌تلگان بو شعاعغه «شعاع وارد» ديب ئه‌يتله. م نقطه‌سنه بره‌لگاچ كيرى كيتكان م ج شعاعنه «شعاع منعكس» ديلر. ب م شعاعينڭ كيلوب بره‌لگان م نقطه‌سنه «نقطهٔ انعكاس» شول نقطه‌دن چقغان م ل عمودينه «ناظم» ديب ئه‌يتله. ب م ل زاويه‌سنه «زاويهٔ ورود»، ل م ج زاويه‌سنه «زاويهٔ انعكاس»، طاوش بره‌لگان سطحغه «سطح عاكس» ديلر. طاوشنڭ كيرى قايتووى ايكى مهم قانونغه طابعدر:

برنچى قانون: «شعاع وارد ايله شعاع منعكس هر ايكيسى، سطح عاكسكه عمود بولغان بر مستوى ئوستنده بولالر.»

ايكنچى قانون: «زاويهٔ ورود ايله زاويهٔ انعكاس بربرسينه مساوى بولالر» (*)

طاوشنڭ كيرى قايتوونده اوشبو قانونلرنڭ حكمى جارى ايكانلگن بردرجه آڭلاته تورغان اوشبو تجربه‌نى ياصارغه ممكن: اوستەل ئوستنه بر قويون ساعتى قويوب، صول قولاقنى قول ايله بيك نق يابوب شول ساعتكه يان طورساق، اوڭ قولاق آچق بولسه‌ده ساعتنڭ طقردافان طاوشى ايشتلمى. اگرده رسمده (شكل ۱۷۰) كورسه‌تلگانچه اوڭ قولاق طوروسنه بركتاب طوتسه‌ق، ساعتنڭ چلت چلت يورگانلگى بيك آچق ايشيتله. چونكه ساعت چغارغان طاوشنڭ طولقونلرى كتابغه باروب بره‌له‌ده انعكاس قانونينه موافق رەوشده كيرى قايتوب قولاقغه كيله وايشتيله.

شكل ۱۷۰

۹۶. طنطنه يا كه يا ڭغراو-برطاوشنڭ قولاقده‌غى تأثيرى ۱/۱۰ ثانيه قدر طورا، كيرى قايتقان طاوشنى آيرم ايشيته آلو ئوچون آصل طاوشنڭ تأثيرى

(*) بو قانونلرنڭ اثبات ايتلووى باقتيلق بحثنده كورله‌چكدر.

بتكان بولورغه كيره‌ك. بر‌هجالی سوزلی مثلا «صو» دیگان سوزنی یاڭادن ایشیته آلو ئوچون آصل طاوشنڭ کیری قایتوویغه سبب بولغان استینه‌نڭ ١٧ میتردن‌بر آز یراغراق بولووی لازم. چونکه‌طاوش ثانیه‌ده ٣٤٠ میتر یورگانلکدن $\frac{١}{١٠}$ ثانیه ده $\frac{٣٤٠}{١٠}$ یعنی ٣٤ میتر یوری. اگرده استینه بزدن ١٧ گنه میتر یا که آندن کیم بولسه، طاوشنڭ بارووقایتووی ٣٤گنه میتر یا که آندن کیمره‌ك بولاچغندن کیری قایتقان طاوش آیرم ایشتله آلمی. ١٧ میتردن آزغنه آرتق بولسه، طاوش کیری قایتقان چاغده آصل طاوشنڭ تأثیری بتکان بولاچغندن آیرم ایشیتله آلا. حالبوکه ایکی هجالی مثلا «صوصار» دیگان سوزنی ایشته آلاوچون استینه‌ایڭ کیمنده ٣٤×٢=٦٨ میتر بولورغه. تیوش ئه‌گه‌رده ٣٤ گنه میتر بولسه صوڭغی‌هجاسی‌غنه ایشیتله. (*)

ئه‌گه‌رده استینه طاوش چغارغان کشیدن ١٧ میتردن‌ده کیم یراقلقده بولسه؛ کیری قایتقان طاوش، آصل طاوشنڭ تأثیری قولاقدن کیته‌س بورون کیلوب اول طاوشنڭ تأثیرن دوام ایتدره یاخود اول‌گی طاوش ایله برله‌شوب آنڭ قاطیراق ایشتلوویغه سبب بولا. بوحالگه «طنطنه» یعنی «طاوشنڭ یاڭغراوی» دیلر. تونیلدن اوزغانده پویزد طاوشینڭ بیك آرتووی طنطنه حادثه‌سینڭ نتیجه‌سیدر.

٩٧. طاوشنڭ شدتی *интенсивность звука*-طاوشده آقروناق، قاطیاق دیگان برحال‌بار. بعض طاوشنی بیك یراقدن ایشیتوب بولا، بعض طاوشلر یاقندن‌ده چاق ایشیتله‌لر. طاوشلرنڭ بو حاللرینه «شدت صوت» دیلر. طاوشنڭ بوآقروناق وقاطیلغی طاوش چغارغان جسمنڭ‌جزؤلرینڭ تتره‌وارینڭ کیڭلگینه وهواده یاصاغان طولقونلرنڭ اوزوناغینه قاراب بولا. تتره‌و نی قدر آقرون وقصقه بولسه طاوش شول قدر آقرون ایشیتله. تتره‌و نی قدر نق وکیڭ بولسه طاوش‌ده شول قدر قاطی ایشیتله. برنه‌رسه‌گه آقرونغنه صوقسه‌ق طاوش آقرون ایشیتله چونکه جزؤلرنڭ قالطراوی قصقه بولا، قاطی صوقسه‌ق قاطی ایشیتله چونکه قالطراو کیڭ بولا. طاوشنڭ شدتن طاغنده تؤبه‌نده‌گی سببلر ئوزگارته:

١-یراقاق یاقنلق طاوشنڭ شدتن ئوزگارته. طاوش یراقغه کیتکانصایون آقرونایا، بارا تورغاچ ایشیتلمی باشلی. چونکه طاوش هر یاقغه طولقون کره‌لری یاصاب طارالا. حالبوکه یراقغه کیتکانصایون کره‌لر زورایه‌لر، آنلرنی سلکتو

(*) بونڭ سببی معلم طرفندن سویله‌نرگه تیوش.

آورایوب طولقونلر قصقارا بارالر. بارا تورغاج هوانی شول قدر آفرن طولقو-
نلاندرالرکه، آرتق قولاق اثرله‌نرلك بولمیلر. طاوش چققان اورنـدن برافلا-
شقانصایون، شدت صوت مسافه‌نك مربعی ایله معکوسا متناسب بولا بارا. یعنی
طاوش ئوزینك چققان اورنـدن ١، ٢، ٣، ٤ میتر برافلاشقانده؛ شدت صوت ١، ٤،
٩، ١٦ مرتبه کیمی بارا.

٢ـ شدت صوت، طاوشنی کوچرگان غازنك کثافتنه قاراب دخی ئوزگاره.
غاز نی قدر قویو بولسه، طاوش‌ده شول قدرقاطی ایشتیله. شونك ئوچون‌ده هوادن
جینگل بولغان مواد‌الارده، هوادن آور بولغان حامض قاربونغه قارافانده طاوش
آفرونایه. بیك بیك طاوارنك باشارنه بر‌یرسندن بیك یراق بولمافان ایکی کشی
قچقروبراق سویله‌شرگه مجبور بولالر. چونکه آنده بیك بیرلوده هوا بیك صییق
بولغانلقدن، طاوشنك شدتی کیمی.

٣ـ جیللرنك کیلـگان یاقی طاوشنك شدتن ئوزگارته، جیل طاوش بارغان
یاقغه ایسسه، آنك شدتن آرتدره؛ اگرده کیری یاققه ایسسه، شدتن کیمیته.

٤ـ طاوش چقارغان جسمنك یاننده طاوش حاصل ایتارده‌ی ایکنچی برجسمنك
بولوی‌ده آنك شدتن آرتدرا. شونك ئوچوندـه اسکریپکه، ماندالین کبی قورا-
للرنك قووش صاوتلری آنارنك طاوشلرن آرتدرا.

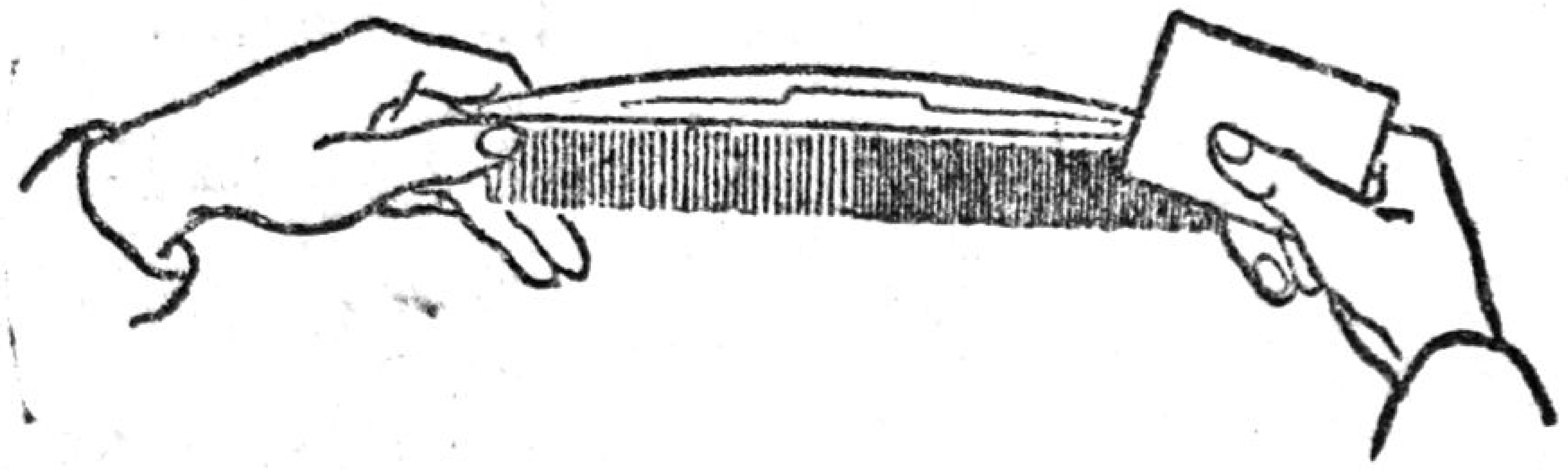
٩٨. پرده یا که ارتفاع صوت ـ *высота звука* ـ طاوشده آفرونـلق
قاطیلق‌دن باشقه نچکه‌لك ویوو انلق دیپلـگان بر حال بار، یعنی بالا طاوشی ایله
اولو کشی طاوشی بر بولمافان کبی، اسکریپکه‌نك نچکه قلدن چققان طاوش ایله
یووان قلدن چققان طاوش‌ده بر تؤگل.

طاوشلرنك نچکه‌لك وییووانلغنه «پرده» یا که «ارتفاع صوت» دیلر.

تورلی واسطه وقوراللر ایله یاصالغان تجربه‌لردن، طاوشنك نچکه‌لك وییووا-
نلغی، طاوش چقارغان جسمنك برثانیه‌ده‌گی تتره‌ویشك صانینه قاراب بولوگانلگی
آچلاشلغان. برجسمنك جزؤلری نی قدر یش تترسه‌لر طاوش شول قدر نچکه،
نی قدر سیرهك تترسه‌لر شول قدر یووان بولا.

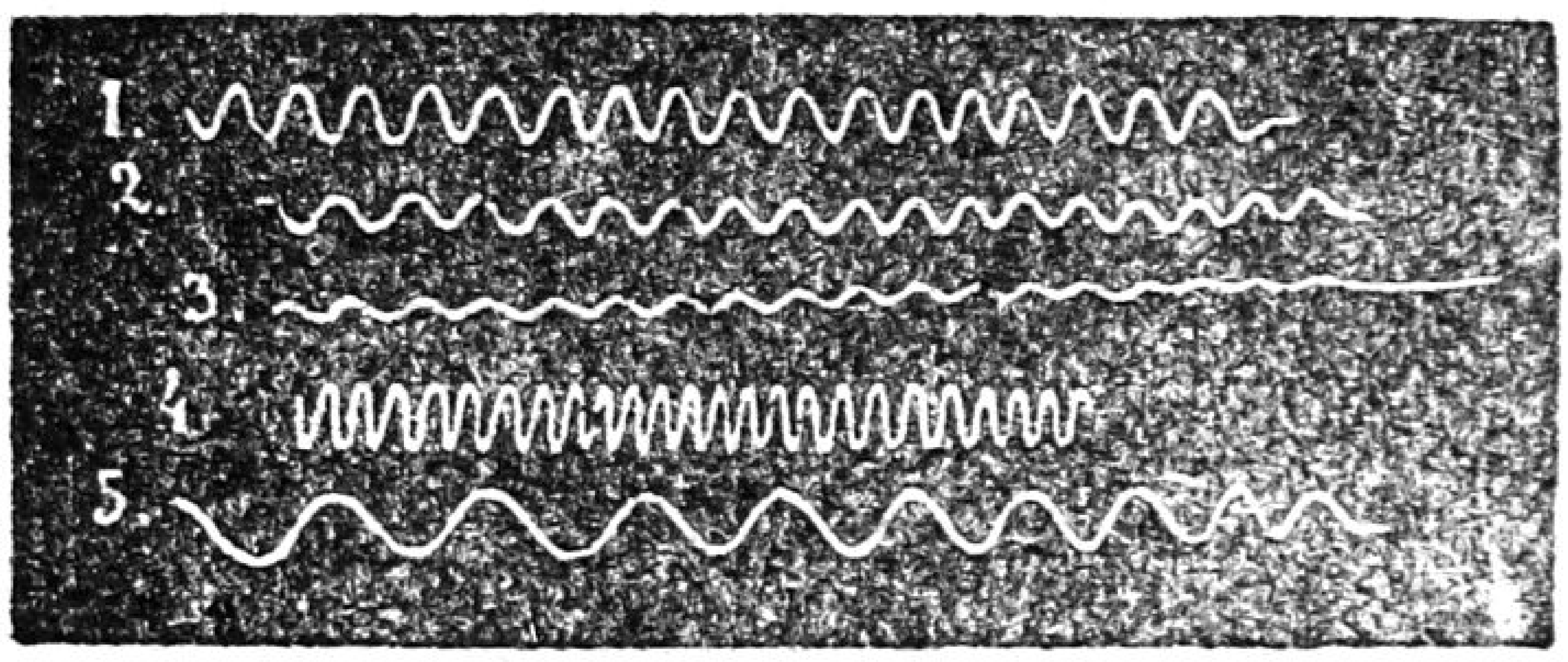
طاوشنك نچکه‌لك وییووانلغی قالطراونك صانینه قاراب بوروگه‌نلگن بیك
آنصاتقنه کورسه‌ترگه ممکن: قولغه بر طاراق آلوب یوقه‌غنه بر کاغه‌زنك ئوچی ایله
ئوستینه اشقیسه‌ق، طاراقنك تشلرینه تیوب کاغه‌زنك جزءلری تتره‌ودن بر طاوش چقا.
نی قدر قزو اشقوب کاغه‌زنك جزءلرن یش تترتسه‌ك طاوش‌ده شول قدر نچکه،

نی قدر آقرون اشقوب کاغەز جزغارن سیرەلک تترەتسەك طاوش‌دە شول قدر یووان ایشیتلە. (شکل ١٧١) بر-ی نچکە ایکنچیسی یووانراق طاوش چغارا تورغان ایکی دیاپازون یعنی «کامەرتون» آلوب ایکیسنڭ دە برر ئوچلە



شکل ١٧١

بالاوز ایلە بولسەدە برر اینە یەبشدروب، ایکیسندن‌دە طاوش چغارغاچ، قوروملانغان پیالا اوستندن یورتسەك؛ (شکل ١٧٢) قوروم ئوستندە ایکیسنڭ اینەلری‌دە طولقونلی صزق یاصیار. رسم‌دە ٤ نومیرلی طولقونلو نچکە طاوشلی کامیرتوننڭ، ٥ نومیرلی طولقونلر یووان طاوشلی کامیرتوننڭ طولقونلریدر. اگر دە اینەلی کامیرتوندن طاوش چغاروب وقوروملی کاغەز یاکە پیالا اوستنە اوزونراق صزق صزدروب شول صزقدەغی طولقونلرنی صاناغاچ، شول صزقنی صزغاندە نیچە ثانیە اوزغان بولسە شوڭا تقسیم ایتسەك برثانیەدە نیچە مرتبە تترەگاناگی میدانغە چغا.



شکل ١٧٢

هر تورلی طاوشنڭ برثانیەدە نیچە مرتبە تترەودن حاصل بولغانلغن باور ئوچون بر نیچە تورلی قورال بولسەدە، کتابنی اوزایتماس ئوچون بیان ایتلمەدی.

بر ثانیەدەگی تترەولری ١٦ دن ٤٠٠٠٠ گە قدر بولغان طاوشلرنی‌غنە انسان قولاغی ایشیتە آلا. تترەولری ١٦ دن کیم یاکە ٤٠٠٠٠ دن آرتق بولغان طاوشلر انسان قولاغی طرفندن سیزلمیلر.

موزیقە قوراللری طرفندن چغارلغان طاوشلرنڭ برثانیەدەگی تترەولری ٣٠ ایلە ٤٠٠٠٠ آرەسندە بولا. یووان طاوشلرغە «بست» «басъ»، نچکە طاوشلرغە «تیز *Сопрано*» دیلر.

٩٩. فاصلهٔ موسیقیە *музыкальные интервалы* — اسکرپکە ایلە برکوی مثلا زیلەیلوك کوینی اوینالسە، البتە اول کوی نچکە یووان بیك کوب طاوشلرنڭ جیولووندن حاصل بولا. شولوق کوینی اسکرپکە ایلە طاغندە یووانراق ایتوب‌دە اوینارغە ممکن. بو یولی کوینی یاصاغان طاوشلر اولگیگە قاراغاندە یووا-

نراق طاوشلرنڭ جیواوودن حاصل بولغان بولار بر سینڭ طاوشلری نچکه ایکنچیسینڭ طاوشلری یووان بولسه‌ده، قولاقده هر ایکیسی بر تورلی حس قالدرالر. هر ایکیسی‌ده ژیله‌یلوك کوین قالدرالر.

موندن بر نیچه تورلی طاوش برسی آرتندن برسی ایشتیلوب کؤی یاصاغان وقتده، آنلرنڭ قولاقده یاصاغان حسلری، تتره‌ولرینڭ صانلرینه قاراب بولمیچی، بلکه آنلر تتره‌و صانلرینڭ بر برسینه نسبتنه قاراب یورگانلگی آڭلاشلا. ثانیه‌ده ۲۰۰ و ۳۰۰ تتره‌ودن حاصل بولغان ایکی طاوش برگه قولاقده نیندی تأثیر قالدرسه‌لر، ثانیه‌ده ۲۰۰۰ و ۳۰۰۰ تتره‌ودن حاصل بولغان ایکی طاوش‌ده شول تأثیرنی قالدرالر. چونکه اولگی ایکی طاوشنڭ بر برسینه نسبتلری $\frac{۳۰۰}{۲۰۰}=\frac{۳}{۲}$ بولسه صوڭغی ایکی طاوشنڭ بر برسینه نسبتلری‌ده $\frac{۳۰۰۰}{۲۰۰۰}=\frac{۳}{۲}$ در. مونه ایکی طاوشنڭ تتره‌و صانلری آره‌سنده‌گی نسبتکه «فاصلهٔ موسیقیه» دیلر. $\frac{۳}{۲}$ کسری عدد اهتزازلری ۲۰۰ و ۳۰۰ یاکه ۲۰۰۰ و ۳۰۰۰ بولغان ایکی تورلی طاوشنڭ فاصله‌سیدر.

بر طاوشنڭ تتره‌و صانن واحد قیاسی اعتبار ایته‌لرده، باشقه‌لرنڭ تتره‌و صانلرن آنیقنه چاقشدررالر یعنی تقسیم ایته‌لر. بو چاقشدروده دائما تتره‌و صانی کوب بولغاننی تقسیم ایتو عادت بولغانلقدن، فاصله‌لر دائما ۱ (بر) دن زوررلق کسر بولالر. فاصله‌لر چیکسز کوب بولورغه ممکنلر. فقط موسیقی‌ده استعمال ایتلگان فاصله‌لرغنه اهمیتلیلر. آنلرغه فاصلهٔ موسیقیه دیب ئدیتله.

تتره‌و صانلری، واحد قیاسی اعتبار ایتلگان طاوشقه نسبت ایتلگانده، توبه‌نده‌گی جدولده کورسه‌تلگان نسبتلی بیررالك بولغان طاوشلرغنه فن موسیقی‌ده استعمال ایتله‌لر.

موسیقی فاصله‌لر اوشبولردر:

اتحاد	*прима*	۱	خامسه	*квинта*	$\frac{۳}{۲}$
ثانیه	*секонда*	$\frac{۹}{۸}$	سادسه	*секста*	$\frac{۵}{۳}$
ثالثه	*бол. терція*	$\frac{۵}{۴}$	سابعه	*септима*	$\frac{۱۵}{۸}$
رابعه	*кварта*	$\frac{۴}{۳}$	ثامنه	*октава*	$\frac{۲}{۱}$

یوقاریده‌غی «فاصلهٔ موسیقیهٔ اصلیه»لردن باشقه اهمیتلی ایکنچی درجه‌ده بولغان طاقن ایکی فاصله بار:

ثانیه صغری $\frac{16}{15}$ ثالثه صغری $\frac{6}{5}$

آره‌لرنده فاصله‌ٔ موسیقیه بولغان وجیدی طاوشدن مرکب بولغان طاوش سلسله‌سنه «غام *гамма*» دیلر. غام‌ده‌گی جیدی طاوشدن هر برسینه «طون *тонъ*» یا که «نوطه» دیلر. بو غامده‌گی طونلرنڭ هر قایوسینڭ اسملری بار:

دو	(اوت) ره	می	فا	صول	لا	سی	دو
١	$\frac{9}{8}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{15}{8}$	٢

حکمتشناسلر طرفندن ایڭ پست طون ایتوب قبول ایتلگان (دو) طوننڭ تتره‌و صانی ٦٤ اهتزاز تام (*) در. بو وقت باشقه طونلرنڭ تتره‌و صانلری اوشبو ره‌وشچه بولا:

دو	ره	می	فا	صول	لا	سی
٦٤	٧٢	٨٠	٨٥	٩٦	١٠٦	١٢٠

موسیقی‌ده بوگنه تورلی غام یتمه‌گانلکدن یوغاری وتوبه‌ن غاملر یاصالا. یوغاری غاملر یاصاو اوچون دو (٦٤) نی ٢ یا که ٣ که ضرب ایتوب یوغاری دولر، توبه‌ن غاملر یاصاو اوچون دو (٦٤) نی ٢ یا که ٣ که بولوب توبه‌ن دولر یاصالا. واوشبو یاڭا غاملرنڭ باشقه طونلرینڭ تتره‌و صانلری دوگه قیاسا طابلا.

بو دولرنی بر برسندن آیرو اوچون آستلرینه اشارتلر قویلالر:

دو	دو	دو	دو	دو
١	٢	٣	١-	٢-
٦٤	١٢٨	٢٥٦	٣٢	١٦

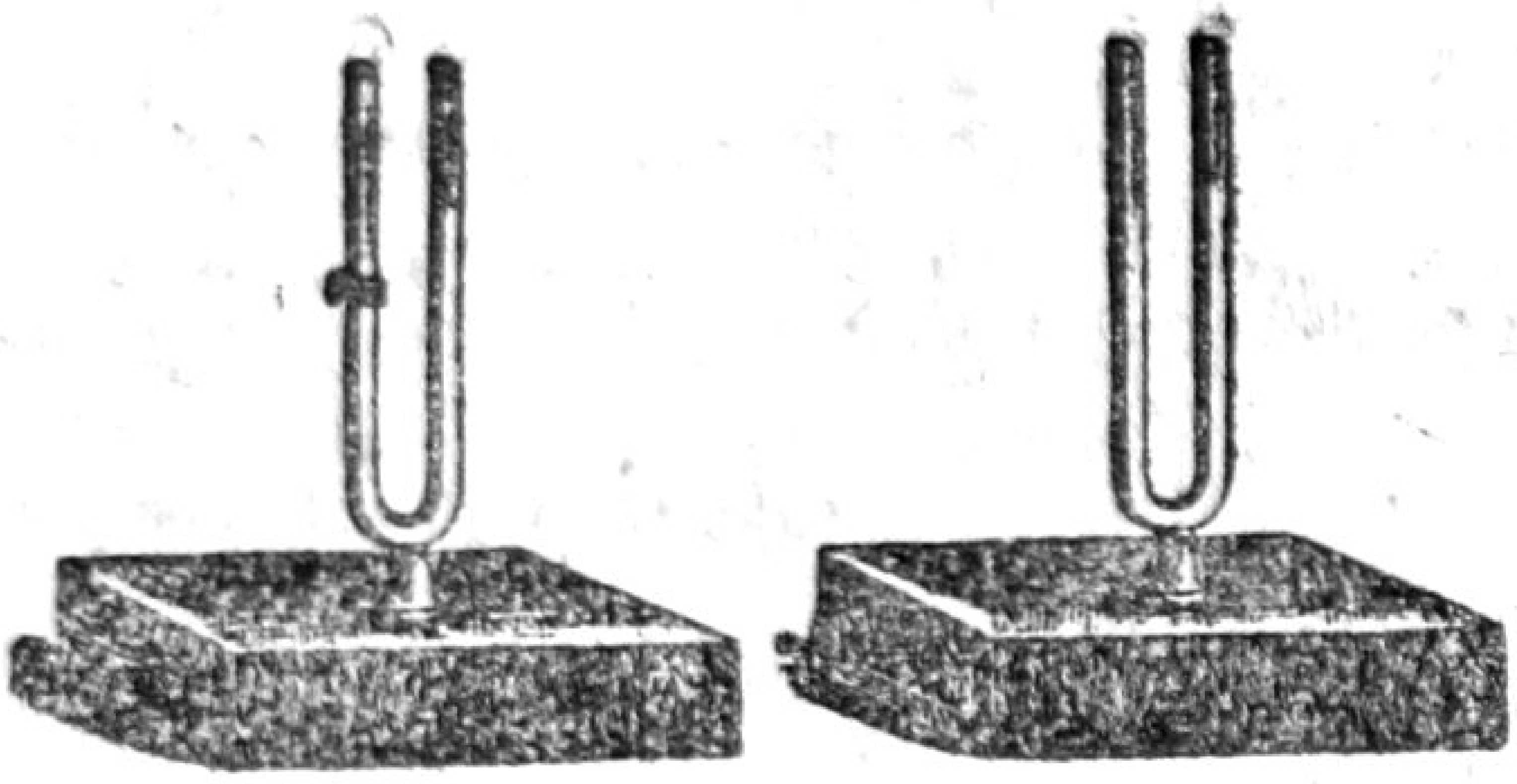
١٠٠. دیاپازون. *камертонъ* - دیاپازون لاتینچه U حرفی ره‌وشلی‌ده قورچدن یاصالغان وکوب وقتده بر آغاچ طارتما اوستنه نغتلغان قورال بولوب، (شکل ١٧٣) طاوش تجربه‌لری اوچون غایت موافقدر. طاوشلاندرو اوچون اوستنه اسکریپکه جه‌یه‌سی ایله صزارغه، یا که آغاچ چوکچ ایله صوغارغه کیره‌ک بولا. موسیقی‌ده کوبسنچه ٤٣٥ اهتزاز تاملی ($لا_3$) طوننی بیرگان دیاپازون استعمال ایتله.

١٠١ طنین. *резонансъ* - بر جسم طاوش چغارغانده کوب وقتده آنڭ یاننده‌غی ایکنچی جسم‌ده چغاروچان بولا.

ایکیسی‌ده بر نوطه‌دن یعنی ایکیسی‌ده بر ثانیه‌ده عین مقدارده تتری تورغان ایکی کامیرتون آلوب اوستلری اوستنه قوییق، صوڭره برسینه صوغوب طاوش

(*) بر جسمنڭ جزؤلری تتره‌گانده بر یاقدن ایکنچی یاققه باروب‌ینه‌غنه یعنی رقص بسیطنه «اهتزاز بسیط» بر یاققه باروب یاڭادن ایکنچی یاققه قایتوبینه یعنی رقص تامنه «اهتزاز تام» دیلر.

چغارساق، ایکنچیسی ئوز ئوزندن طاوش چغارا باشلی. (شکل ۱۷۳) ایکنچیسینڭ طاوش چغارغانلغن آنق ایشیتور ئوچون اولـگیسن قول ایله طوتـوب طاوشـن طوقتاتابز، شول وقت ایکنچیسینڭ ئوز ئوزندن طاوشلانوب طورغانلغن ایشیته بز.



شکل ۱۷۳

ئه‌گرده ایکنچیسنه برەر معدنی قرشاو یا که بالاوز قویسه‌ق، اول وقت طاوش چغارا آلمی. بوندن آڭلاشله‌که، بر جسم طاوش چغارغانده آنڭ کورشیسنه‌گی جسمنڭ طاوشلانووی ئوچون، آنڭ ده شولوق پەردەدن یعنی طـون‌دن طاوش چغارا تورغان بولووی لازمدر. اولـگی کامیرتون طاوش چغارغاچ آنڭ طوـ لقونلری هواده طارالا، شول طولقوننی ایکنچی کامـیرتون قبول ایتوب طاوـ شلانا. ئه‌گرده ایکنچی کامیرتون باشقه پردەدن بولسه اول طولقونلرنی قبول ایته آلمی وبناء علیه طاوش ده چغارا آلمی.

بر جسم طاوش چغارغانده آڭا قوشاوب ایکنچی جسمنڭ طاوش چغاروینه «طنین» حادثـه‌سی، و طاوش چغارغان ایکنچی جسمگه «طنانه» دیـلر.

طنین حادثه‌سی حقنده طاغن برنیچه تجربه یاصاب قاریق:

شکل ۱۷٤

۱ ـ اسکریپـکه، گیتار کبی بر موزیقه قورالی آلوب، آنڭ هم طقللرن بر نوطه‌غه کیترگاچ هقلی ئوستنه برلـ کاغز کیسه‌گی قویابز:

صوڭره طقان چیرتوب طاوش چغارسه‌ق هقللرنڭ ک کاغزینڭ (شکل ۱۷٤) سلـکنگانلگن کوره‌بز. موندن هقلینڭ تتره‌گانلـگی آڭلاشله.

شکل ۱۷۵

۲ ـ بر لامپی پیالاسینی نچکه یاغندن صوغه باطروب، طاوشلانغان بر کامیرتوننی یاقنلاشترغاچ، لامپی پیالاسن توبکه‌رەك باطرا باشلاساق، بر چاماغه یتکاچ لامپی پیالاسی اچندن طاوش چغا باشلی. چونکه اول وقت لامپی پیالاسی اچنده‌گی هوا کامیرتون طاوشن بیرورلك حالـگه کیلگان بولا. یعنی شول قدر قصقارا که بر ثانیه‌ده تتره‌وی کامیرـ تونـنکی قدر بولوراق بولغان بولا. (شکل ۱۷۵)

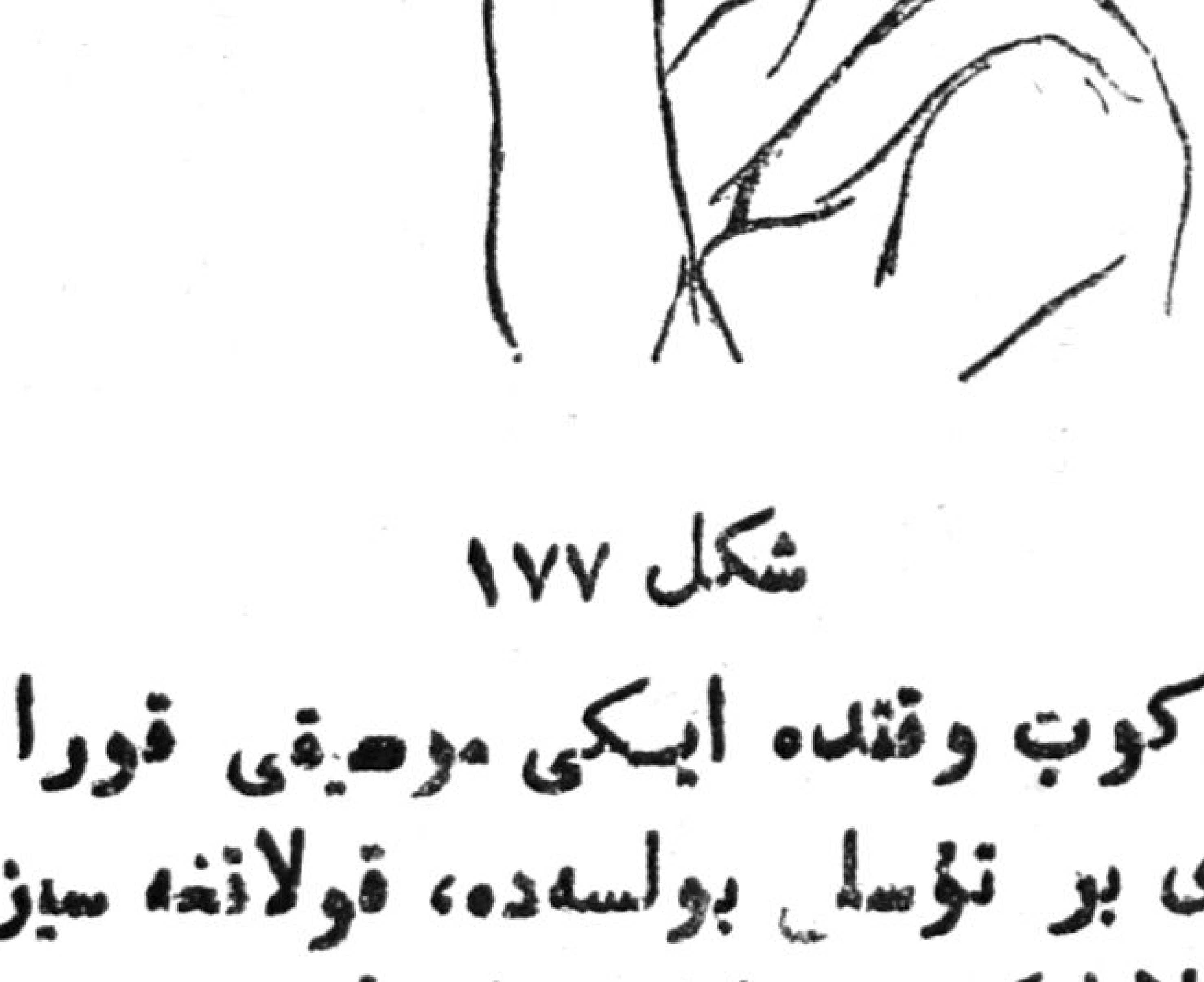
تورلی طاوشلر چقارا آلغان جسملر تورلی طاوشلرغه طننانه بولا آلالر. مثلا گراماغون میمبرانی، قولاق باراباني، اسکریپکه‌نك اوست قاپقاچی کبی. مونده‌ی جسملرگه «طننانهٔ کلیه» دیلر. بیرگنه تورلی طاوشدن اترلنگان جسملرگه «طننانهٔ خصوصیه» دیب ئه‌یتله.

شکل ۱٦٧

بوش بر چیله‌ك اچینه آوزنی قویوب «داو» دیب آقرونغنه قچقرا باشلاب، طاوشنی بر یووانایته بر نچکه‌رته طورغاچ، چیله‌کدن‌ده طاوش چغا باشلی. نی ئوچون؟ (شکل ۱۷٦).

۱۰۲. طنین ایله طاوشنی کوچه‌یتو - لامپی پیالاسی وچیله‌ك ایله بولغان تجربه‌لر، طنین ایله بر طاوشنی کوچه‌یترگه ممکن ایکانلگن اثبات ایته‌لر.

شونك ئوچون‌ده بالالایکه، گیتار، اسکریپکه کبی موزیقه قوراللرنده طاوش چقارا تورغان قللر مخصوص قووش صاوتلر ئوستنه اورناشترلغان بولالر. اول صاوتلرنك تورلی کیسه‌کلاری واچلرنده‌گی هوالری تورلی طاوشلرغه قوشلوراق طاوشلر چقارالر.



شکل ۱۷۷

اوشبو طنین خاصه‌سندن فائده‌لا - نوب، قاطی طاوش چقارا تورغان «هنبوقه - *рупоръ*» دیب آتالغان طرو - بالر یاصالغان. بو هنبوقه‌نی کاغه‌زنی تو - روب‌ده یاصاب بولا (شکل ۱۷۷). بو هنبوقه‌لردن طاوش چقغان‌شه‌بکه یاخشوق مسافه چیتکه طارالمیچی طوب طوروغنه بارغاناقدن، بونلر ایله طاوش شاقتای یراقغه کیته.

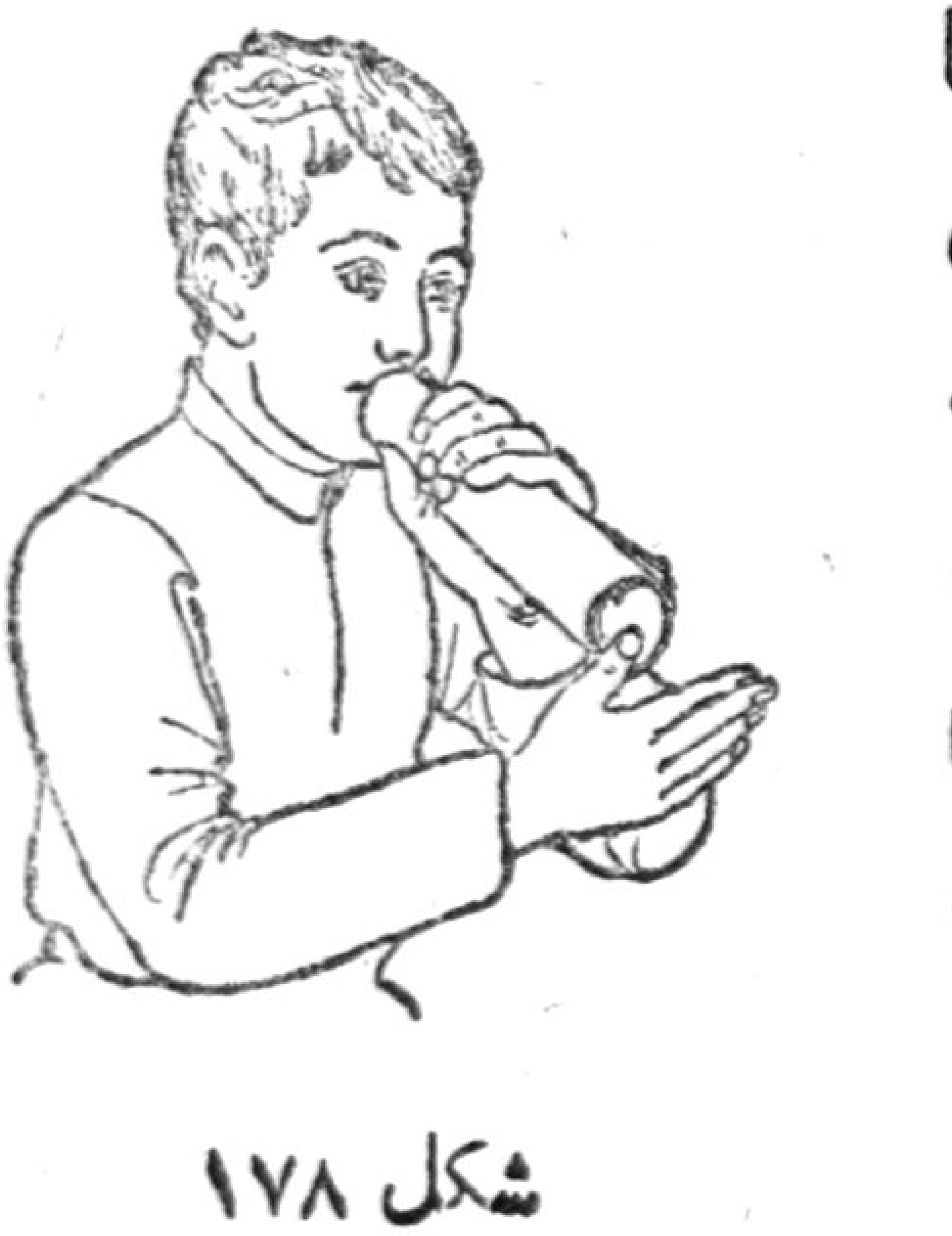
۱۰۳. لحن *тембръ звука* - کوب وقتده ایکی موسیقی قورا - للدن چقغان ایکی طاوشنك پرده وشدتاری بر توسلی بولسه‌ده، قولاقغه سیز - یاولاری بر توسلی ئوك بولوب یتمیلر. مثلا اسکریپکه ایله گیتارنك عین پرده ده بولغان ایکی قللدن طاوش چغارلسه، بر آز آیورما سیزیله. طاوشلرده‌غی بو اوچنچی صفته «لحن» دیلر. هلمهولتس اسملی عالمنك تجربه‌لرینه کوره بو -

خاصه، اول جسملارنڭ آصل طاوشلارینه باشقه طاوشلر قوشلووندن کیله. یعنی آنلر چغارغان طاوشلر بسیط بولمیچی مرکب بولالر.

۱۰٤. انسان طاوشی وحرفلر ـ انسان طاوشی، طاماق توبه‌نده‌گی طن بولینڭ باشلانغچی بولغان «خنجره»ده‌گی «حبول صوتیه» دیب ئه‌یتلگان طاوش قللرینڭ ئوپکه‌دن یبه‌رلگان هوا ایله تتره‌ولرندن حاصل بولا. اول جبلر بیك نق طارتلسه‌لر طاوش نچکه چغا، بوش بولسه‌لر یووان چغا.

بزنڭ سوزلریمز طاوشلی وطاوشسز دیب یورتلگان ایکی تورلی حرفلردن مرکب بولا. طاوشلی حرفلرنڭ تورلیچه بولووی آوزه‌زنڭ ره‌وشی ئوزگاروب تورلی احنلر حاصل بولووندندر. مثلا آ (*a*)، او (*o*)، او (*y*) طاوشلرن چغارغان وقتده آوزمزغه دقت ایتسه‌ك: (آ)نی چغارغانده آوزنی ایرکنله‌ب آچابز، او (*o*)نی چغارغانده ایرننی بر آز بوروب آوزنی قووشلانابز، حالبوکه او (*y*)نی چغارغانده ایرننی بیك بوروب آوزنی قصابز. بوقسه‌بو اوچ طاوشنڭ طاماقدن چغولری بر توسلی بولوب، یالغز آوزده‌غنه ئوزگاره‌لر.

اوشبو ره‌وشچه طاوش ئوزگاروون توبه‌نده‌گی تجربه ایله بیك آنصات کوره‌ترگه ممکن: باشده آ (*a*) دیب قچقرابز، صوگره بر دفترنی طروبا کبی توروب آوزغه قویسه‌ق، بزنی قدر «آ» دیب قچقرساقده او (*o*) طاوشی ایشیتله.

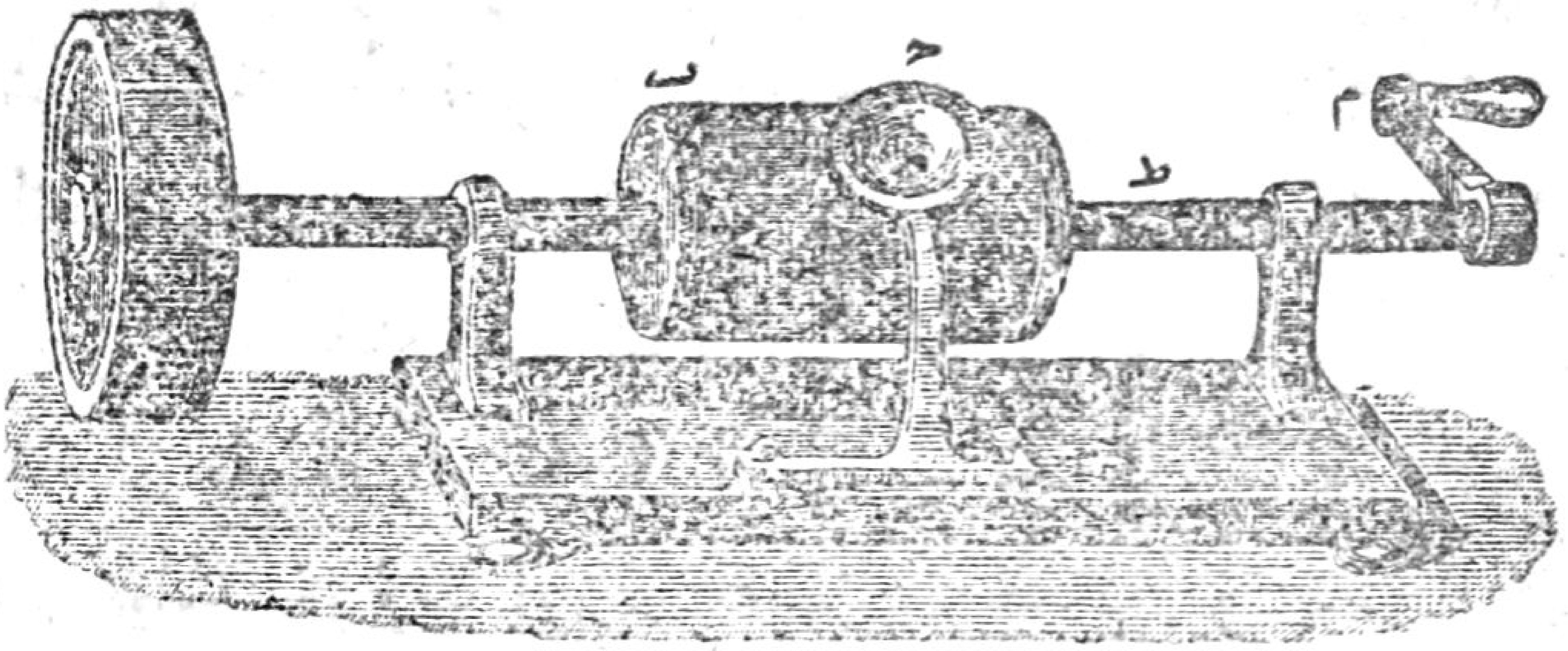


شکل ۱۷۸

اگرده قولنی دفترنڭ آچق قالغان آوزینه‌طابا آلوب باروب (شکل ۱۷۸) یابا باشلاساق، اول وقت او(*o*) اورنینه او (*y*) طاوشی ایشیته‌بز.

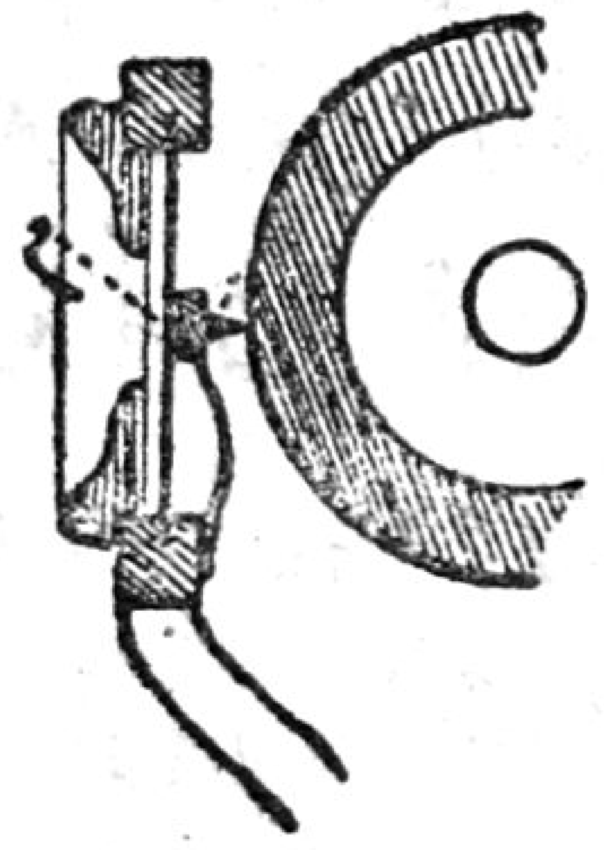
طاوشسز حرفلرگه کیلسه‌ك: آنلرنڭ بعضیلری طاماقدن چغوب‌ده شاولاولر (شوم) ایله قاطشقان طاوشلی حرفلردر، مثلا (ب، ژ، گ، د) کبی. بعضیلری ایسه آنلر چقغانده طاوشلر طنچقنه طورا تورغان شاولاولر (شوم) در. مثلا (س، ف، ت) کبی، خلاصه طاوشسز حرفلر آوز وایرنلرنڭ یه‌پلده‌و شاپلداو، تتلده‌و، اسلداولرندن حاصل بولوب؛ طاوشلی حرفلر یاردمی ایله ئه‌یتله‌لر. پشلدابقنه طاوشسز سویله‌شکان وقتده، بو طاوشسز حرفلر طاماقدن طن بولندن کیلگان هوا یاردمی ایله‌گنه چغالر.

١٠٥ . فونوغراف-اوينالغان موزيقا، جرلانغان جر وسؤيلەنگان سؤزلارنڭ حاصل اينكان تقرەولرن يازوب آلوب، ياڭادن شول سوز وكؤيلرنی قايتاروب بيرە تورغان قوراللارغە «فونوغراف» ديلر. آمريقالی أديسسون طرفندن چغارلغان بو عجيب قورالنڭ ايڭ بسيط شكلن بيان ايتيك: ط كؤچەرينە نغتالغان ب اسطوا-نەسی (شكل ١٧٩)، اسطوانەنڭ ئوستندە غايت يوقە آق قورغاشيندن موفتی، اوشبو آق قورغاش موفتی قارشيسندە شول موفتیغە ئز تۆشۆرە تورغان بر م أنەسی بار. (شكل ١٨٠) بو أنە طاوش جيا تورغان جۆرەنكەسينڭ تۆبندەگی اسليودا ياكە قرچدن ياصالغان ميمبرانەنڭ تاب اورتەسنە نغتالغان. اسطوانەكيدر-لگان ط كؤچەرنە بيك



شكل ١٧٩

واق ايتوب ياصالغان ۋينت بار. بو كرچەردەگی ۋينت ئەيلەنگاندە بر مرتبە ئەيلەنورلك ايتوب، ب اسطوانەسی ئوستندە ۋينت ياصالغان. جۆرەنكەنڭ م انەسن قالای موفتیغە تيدرگاچ اسطوانە ئەيلەندريلە باشلانسە، اسطوانە ئوستندە ۋينت چوقری كبی خاززنی صزق حاصل بولا باشلی.



شكل ١٨٠

ئەگەردە بز م صابندن طوتوب ئەيلەندرگان چاقدە جۆرەنكە آلدينە كيلوب جرلاساق ياكە برەی نەرسە سويلەسەك، هوادە حاصل بولغان طاوش طولقونلری جۆرەنكەدەگی اسليودا ميمبرانی واول ميمبرانە م أنەسينی قالطراتەچقلدن، قالای موفتی ئوستنە چوقرلر ياصالا بارا. طاوشنڭ نچكە اورنلرندە قالطراو يش بولاچقلدن چوقرلردە يش، يوان اورنلاردە قالطراو سيرەك بولاچقلدن، چوقرلاردە سيرەك بولالر. حالبوكە يومشاق طاوشلردە قالطراو آقرون، قاطی طاوشلاردە قالطراو تز بولاچقلدن چوقرلردە بعض اورنلاردە صای وبعض اورنلاردە تيرەن بولالر. قالای موفتینڭ ئوستی تمام صزيلوب بتكاچ، أنەسی ايگوك ئوچلی بولماغان ايكنچی جۆرەنكەنی ياڭادن باش ياقدن قويوب، اسطوانەنی ئەيلەندرە باشلاساق، اولگی سوز ياكە جرونڭ تمام ئوزن قايتاروب سؤيلەب وجرلاب بيرە. چونكە بو يولی أنە، قالای موفتی دەغی

چوقوارغه باطا چغا یۇرۇب، اسلیودا میمبران‌نی اولـگیسی کبگوك قالطرتقاناقدن اولـگی طاوش و سۇز میدانغه کیله.

فونوغراف اصلاح ایتلوب ترقی ایته ایته،«غرامافون» شکلینه کیلوب ینکان. غرامافون‌نك قالای موفقی اورنینه ئبو نیتلدن یاصالغان توکەرەك پلاستینکه‌بولا‌واول پلاستینکه پروژینالی ماشینه یاردمی ایله ئەیلەندریله. قرچلدن یاصالغان انه‌سی‌ده اسلیودا میمبرانغه برکتلـگان بولا. ئەبونیت‌قاطی بولغاناقدن، طاوش‌قالطراولرن عادی رەوشلەکله یازوب بولامی. خصوصی اصوللر ایله‌کنه فابریکلرده یازالر.

«آلتنچی باب»

جلیلق بحثی

جلیاق ایله کیڭایو

۱۰۶ جلیلق و آنڭ نەرسە ایکـانلـگی-بوزنڭ ارۇویئە صونڭ قایناوینە تیەرنڭ قب قزیل بولووینە، تـەنەزنڭ پشۇوینە سبب بولـغـان ،ۋثرگە «جلیـلق *menлoma*»دیلر. عربلر ایسە «حرارت» دیب آطیلر. صووقاق دیگەنەزدەجلیاق بولوب، بیك آز بولووی سببلی باشقە تۆرلیرەك ثاثیر ایتە. یوقسە جلیاق ایلەصووقاقنی ایکیتورلیۋثردیب قارارغەیارامی. بیك صالقون کونلردەبرثوینڭ هواسی ثویدە طوروچیلرغە صووق طویلسەدە، طشدن کرۇچیلرگە بیك جلی کبی طویلە. صونڭ قایناوی نیچك جلیاق حادثەسی بولسە، آنڭ طوکوب بوز بولووی‌دە یـنە جلیاق حادثەسیدر. چونکە اولـگیسنە جلیلق بیك آرتقانلغندن صو پارغە ثەیلەنە، ایکنچیسنەایسە، جلیاق‌کیمیگانلـکدن طوکوب‌قاطا. بزگەصووق طویلغان‌نەرسەلردە جلیاق یوق دیب قارارغە یارامی: مثلا قار اچینە طوز صالسەق قاردن جلیاق‌آلوب اری. قـار اولـگیسنەن‌دە صالقونایـە. اگردە قاردە جلیـلق بولماسە طوزأری آلماس ایدی.

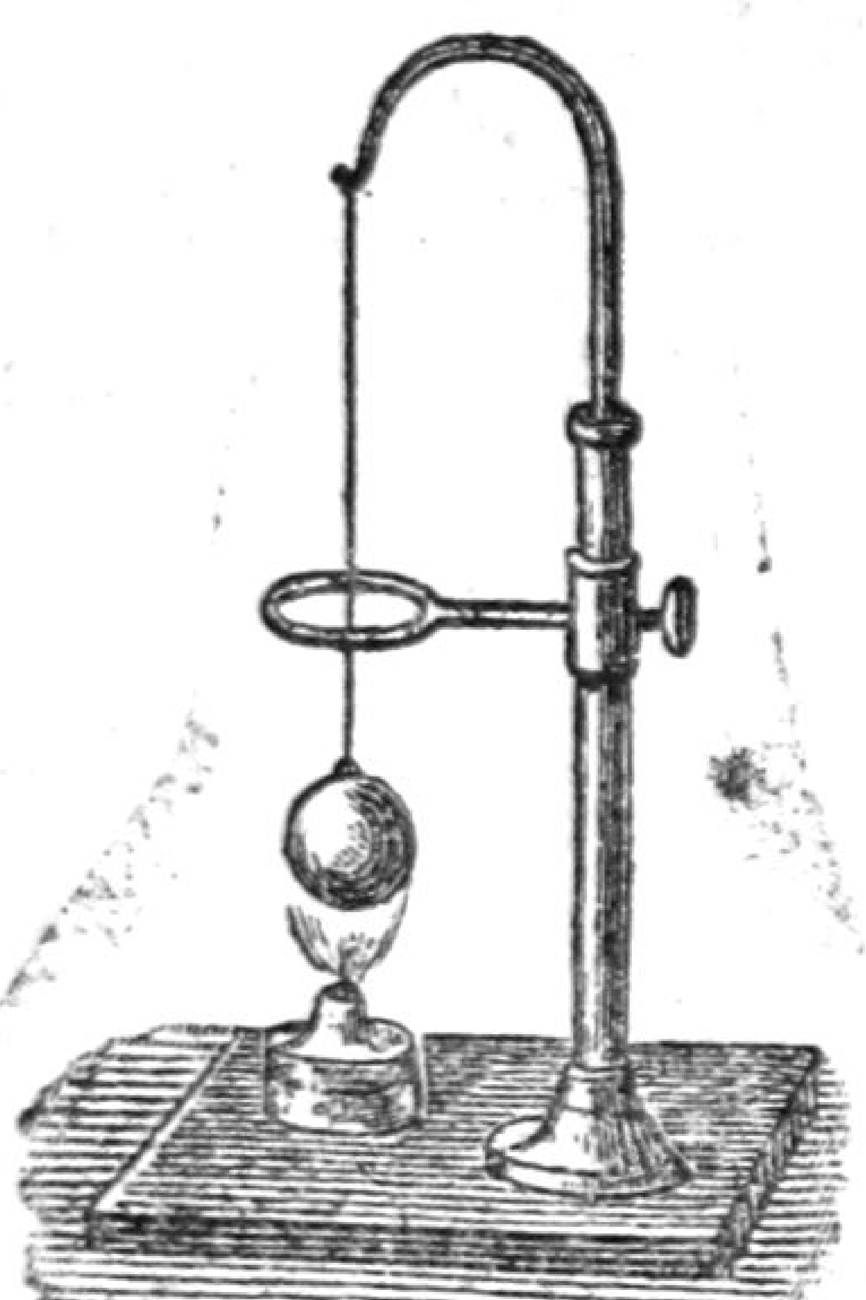
جلیاق ثوزی نی نرسە صوڭ؟ عالملر جلیاق حقندە غایت مهم اوشبوفرضیەنی قبول ایتـکانلر: بز جسمارنڭ ذرەلردن مرکب ایکانلـگن‌بلەبز،ۋنەشول‌ذرەلرتیك طورمیلر هر وقت سلـکنۆب طورالر. اول ذرەلرنڭ سلـکنو و تترەولری بزنڭ تەنەزگە جلیاق حسن بیرەلر. ذرەلر نی قدر نق سلـکنسەلر جلیاق‌شول قدرقزو، نی قدر آقرون سلـکنسەلر شول قدر آز بولا. اشقو و صوغو ایـلە بر نەرسەنـڭ جلیاقی آرتووی بو فرضیەنی قوتلی. چونـکە بر جسمنی اشقوب ویا صوغوب آنڭ ذرەلرن نغراق حرکتکە کیترگان بولابزدە شونلقدن جلیاق آرتا. بو فرضیەنـڭ خلاصەسی شوندن عبارت:

«جلیاق‌ده طاوش کبی جسملرنڭ ذره‌لرینڭ اهتزازلرندن یعنی قالطرولرندن حاصل بولا.»

بتون جسملرنڭ وهوانڭ ذره‌لری آره‌سنده‌گی بوشلقلرنی، حتی قویاش ویولدزلر آره‌سنده‌گی بتون دنیا بوشلغینی «أثیر эфиръ» دیب ئه‌یتلگان غایت ینگل وصیبق بر نه‌رسه ایله طولی دیب فرض ایته‌لر. جلیاق‌غه سبب بولغان ذره تتره‌ولری، شول اثیر اچنده طاوش طواقونلری کبی طواقونلر حاصل ایته‌لر. شول طولقونلر کیلوب یتکان اورنلرده جلیاق سیزیله.

١٠٧. قاطی جسملرنڭ جلیاق ایله کیڭایو و اوزونایولری- بز کتابنڭ برنچی بابنده عمومی خاصه‌لرنی سویله‌گانده؛ جلیاق تأثیری ایله قاطی، صییق و غازی هربر جسمنڭ انبساط ایتکانلگن یعنی کیڭه‌یگانلگن آڭلادق. برجسمنڭ جلیاغی آرتقاچ اول جسمنڭ ذره‌لرینڭ سلکنولری‌ده کوچه‌یه‌چکندن بربرسندن یراقلاشولری‌ده آرتاچغی طبیعی. شونڭ ئوچون‌ده جسملر جلیاق ایله زورایرغه‌بوربولالر.

قاطی جسملرنڭ کیڭایوون آچقراق کورسه‌تو ئوچون شوندی بر تجربه‌ده باصارغه ممکن: آصوب قویلغان معدنی شار (شکل ١٨١) عادی وقتده یانندەغی قرشاودن آنصاتقنه ئوتوب بوری. لکن شول شارنی اسپیرت لامپسنده قزدرغاچ اوتکاروب قاراساق، اصلا صیمی. چونکه جلیاق ایله کیڭایوب زورایغان بولا. صوونسه یاڭادن ئوته آلا.



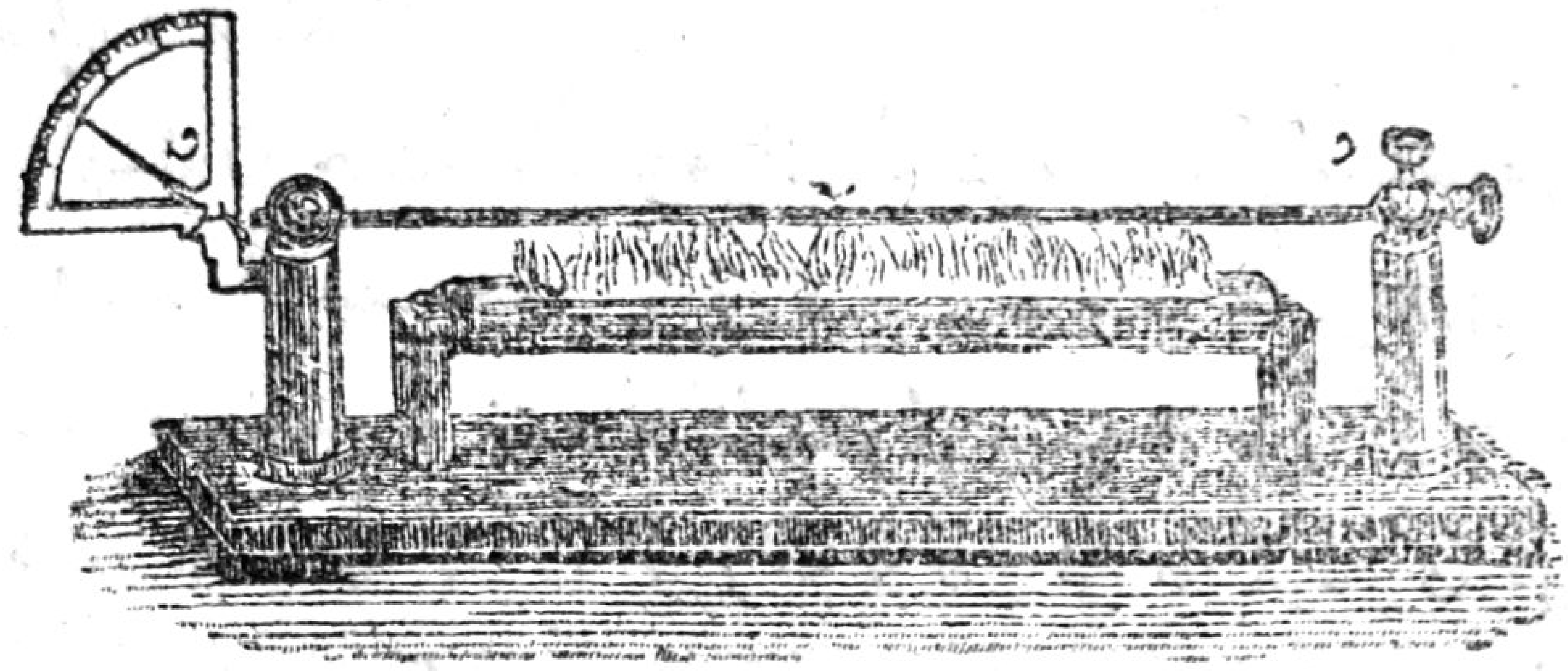
شکل ١٨١

بر جسمنڭ اوشبو ره‌وشچه هر طرفغه طابا کیڭایوینه «انبساط مکعبی «кубическое расширенiе» دیلر.

حالبوکه تیمر بافرچبوق کبی نچکه‌اوزون نه‌رسه‌لرنڭ کیڭلکارینڭ جلیاق ایله آرتواری کوز ایله سیزیاورلک درجه‌ده بولمی. آنلرنڭ یالغز بوینه اوزونایولریغنه سیزیله. اوشبو ره‌وشچه جلیاق ایله اوزونایوغه «انبساط طولانی линейное расширенiе» دیلر.

جسملرنڭ انبساط طولانی‌لرن تجربه ئوچو «مقیاس النار «пирометръ» دیب ئه‌یتلگال قورال (شکل ١٨٢) استعمال ایتله. ب معدنی چبوغینڭ بر ئوچی

ﺟ ویئتی ایله نغتلغان، ایکنچی اوچی ایسه ق تلینڭ قویروغینه تیلدروب قویلغان

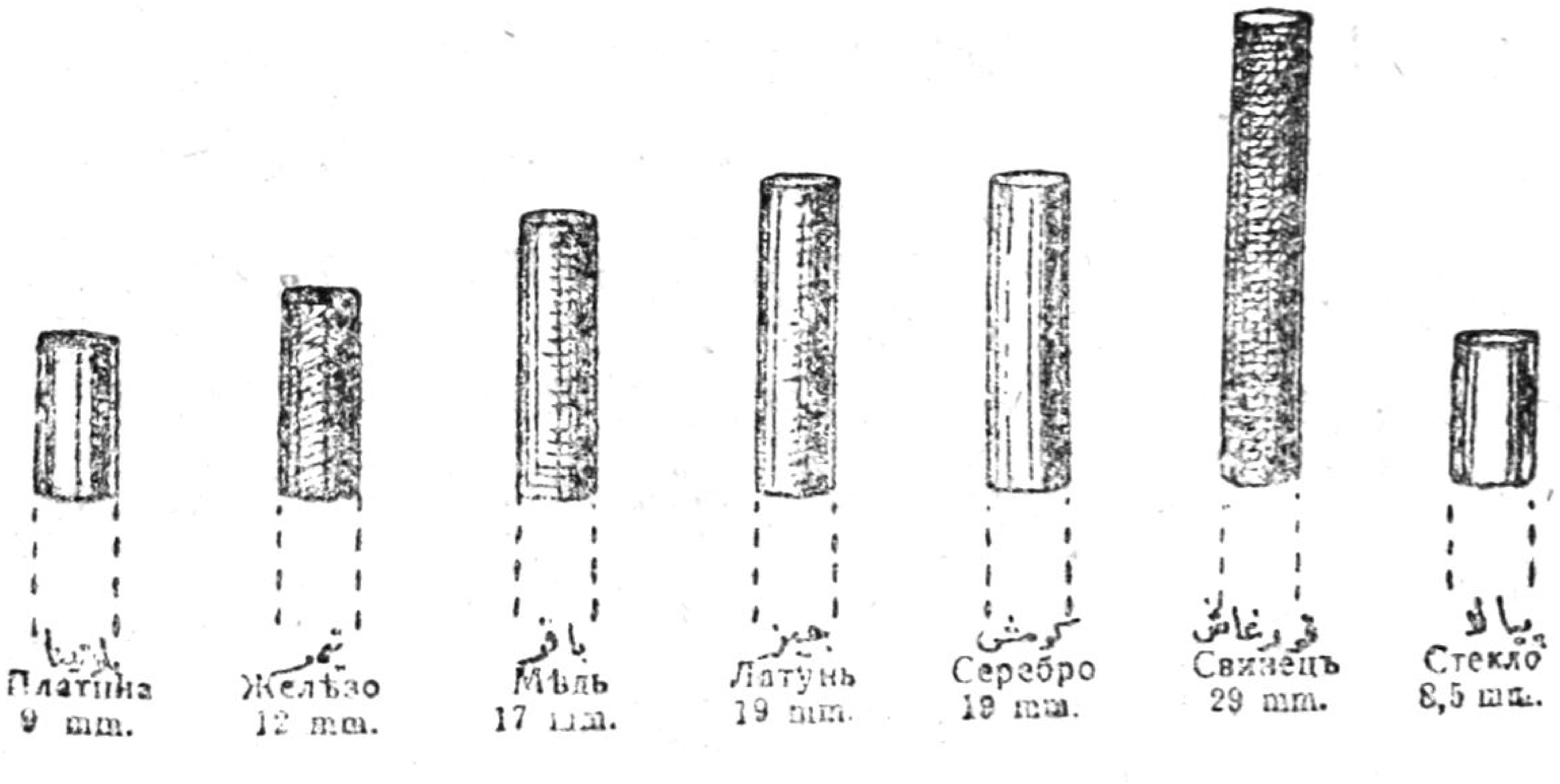


ئه‌که‌رده آستلاغی اسپیرت لامپیسینه اوط قابزیلوب معدنی چبوق قزدریـله باشلانسه، ق تلی یوقاری کوتەریله باشلی. چونکه معدنی چبوقنڭ اوڭ

شکل ١٨٢

یاقدەغی ئوچی ویئت ایـله نغتلغانلقدن اول یاقغه اوزونایه آلمی، حالبوکه صول یاقدەغی اوچی اوزونایه باشلاب ق تلینڭ قویروغن ئاتەده تلنڭ نچکه ئوچن یوقاری‌طاپا کوتەره. اگرده بو مقیاس الئار ایله تجربه یاصاغانده بر معدنی چبوقنی دائما بر تورلی درجه جلیاقدەغه قزدرساق، اوزونایوده دائمـا بر تـوسلی بولا. حالبوکه تورلی معدندن بر اوزونلقده برنیچه چبوق آلوب مقیاس‌الئارده بر درجه جلیاقده قزدرساق اوزونایولری تورلیچه بولا.

مـکمل قوراللر واسطەسیله بیك درست ایتوب یاصالغان تجربەلر ایله، ١٠ میتر اوزونلقدەغی بر نەرسەنڭ جلیاغی صفر (٠) درجه سانتیغراددن ١٠٠ درجه سانتیغرادقه قدر آرتدرلغانده نی قدر اوزونایغانلغن بلوب بولا. توبەنگی رسم تورلی معدنلردن اون‌ار میتر اوزونلقده چبوقلرنی (٠) درجەدن ١٠٠ درجەگه قدر قزدرلغانده نی قدر اوزونایغانلقـلرن کورسەته. رسمگه دقت ایتلسه شول معدنلردن ایڭ آز اوزونایغانی پلاتین بـولوب ٩ میلیمیترگنه آرتقان، ایڭ کوب اوزونـایغانی‌ده



شکل ١٨٣

قورغاش بولوب ٢٩ میلیمیتر آرتقان. حالبوکه شول معدنلردن بر میتر اوزونلقلرندەغیلرینڭ جلیلقلری بر درجەگنه آرتقانده نی قدر اوزونایغانلقـلرن بلو

ئوچون، رسمده کوٗرسه‌تلگان اوزونلقلارنی ۱۰۰۰گه بولو تیوش ایکانلگی بیلگیلی. مثلا باقرنڭ ۱۰ میتری، جلیلغی صفردن ۱۰۰ درجه‌گه قدر آرتقانده ۱۷ میلیمیتر اوزونایه. ئه‌گه‌رده‌شونی ۱۰۰۰گه‌تقسیم ایتسه‌ك؛ ۱۷:۱۰۰۰ - ۰٫۰۱۷ میلیمیتر یعنی ۰٫۰۰۰۰۱۷ میتر بولا.

بر جسمنڭ بر میتر اوزونلقده‌غیسینڭ جلیلغی بر درجه سانتیغراد آرتقان چاقده، اوزونایغان مقدارینه، او جسمنڭ «امثال انبساط طولانیسی» دیب ئه‌یتله.

بر میتر مکعبی زورلقده‌غی جسمنڭ جلیلغی بردرجه آرتقان چاقده زورایغان مقدارینه «امثال انبساط مکعبی» دیلر. تجربه وحساب ایتو نتیجه‌سنده قاطی بر جسمنڭ امثال انبساط مکعبیسی، امثال انبساط طولانیسینڭ تقریبا اوچ اولوشی ایکانلگی آڭلاشلغان.

بعض صلب جسملرنڭ امثال انبساط طولانی ومکعبیلری:

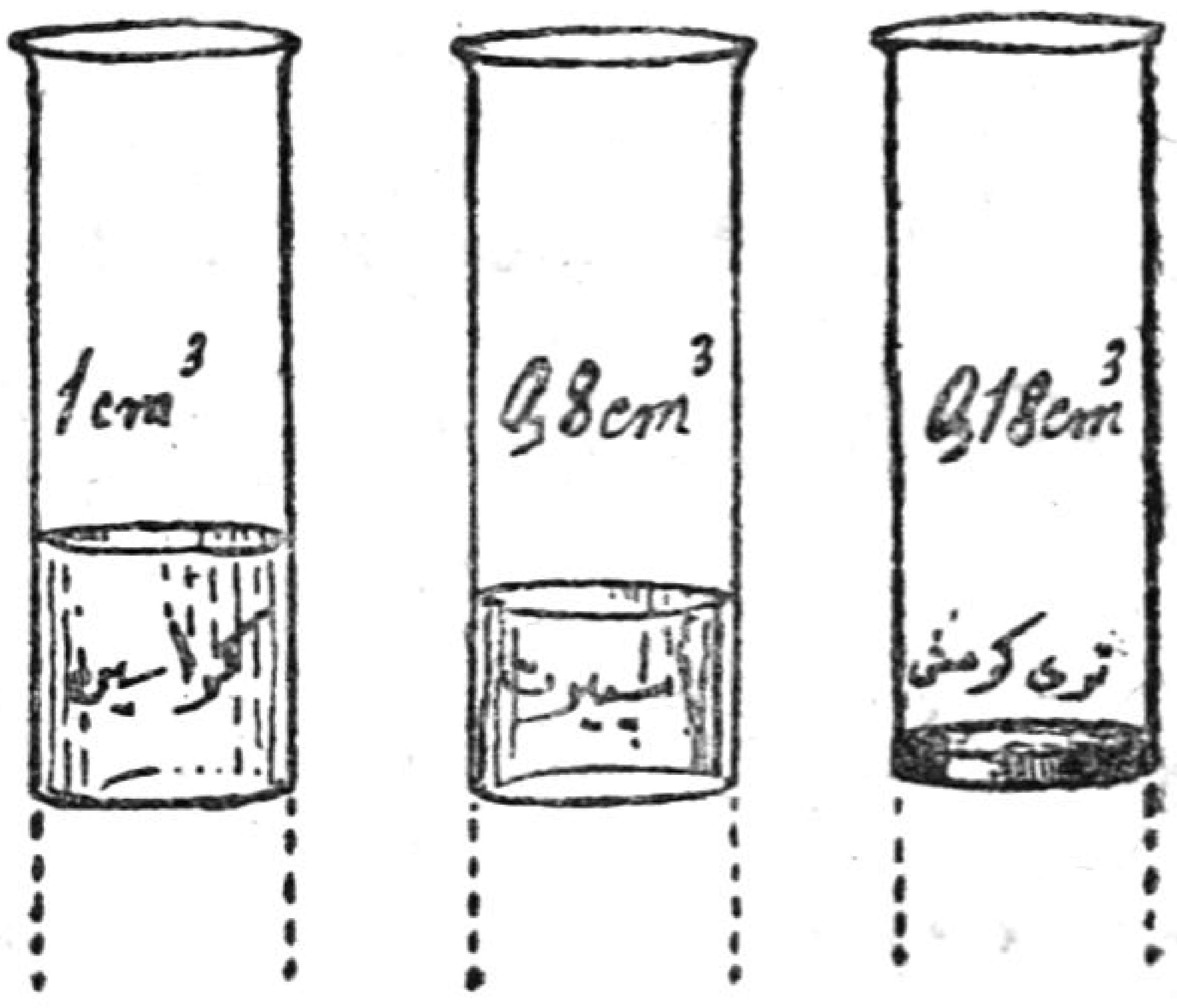
	امثال انبساط طولانی	امثال انبساط مکعبی
قورغاش	۰٫۰۰۰۰۲۹	۰٫۰۰۰۰۸۷
تیمر	۰٫۰۰۰۰۱۲	۰٫۰۰۰۰۳۶
آلومینیوم	۰٫۰۰۰۰۰۲۲	۰٫۰۰۰۰۰۶۶
کومش	۰٫۰۰۰۰۰۱۹	۰٫۰۰۰۰۰۵۷
جیز	۰٫۰۰۰۰۰۱۸	۰٫۰۰۰۰۰۵٤
باقر	۰٫۰۰۰۰۰۱۷	۰٫۰۰۰۰۰۵۱
پلاتین	۰٫۰۰۰۰۰۰۹	۰٫۰۰۰۰۰۲۷
پیالا	۰٫۰۰۰۰۰۰۸۵	۰٫۰۰۰۰۰۲۵۵

معدنلر جلیلقلاری آرتوب اوزونایغان وصووتوب قصقارغان وقتلرنده بیك زور کوٗچ حاصل ایته‌لر. ۱میتراوزونلقده ۱۰سانتیمیترمربعی مقطعلگی برتیمر چبوقنی صفردن یوز درجه‌گه قدر قزدرسه‌ق ۱٫۱۷ میلیمیترگنه اوزونایسه‌ده، شول اوزونایونی طوقتاتا آلو اوچون ۲٤۵۰۰ کیلوغرام قدر کوٗچ ایله قارشی طوررغه تیوش بولا.

۱۰۸. صیق جسملرنڭ جلیلق ایله کیڭایولری- بر صاوتدغی صو کبی بر صیق جسمنی اوطده قزدرساق آنڭ‌ده کیڭایگانلگن کتابنڭ برنچی بابنده

(صحیفە ١٦) کۆرگان ایدك. لکن بر مایع جلیاق ایلە کیڭایگان چاقدە ایکنچی یاقدن صاوتدە کیڭایوب، زورایەچقدن، مایعنڭ کیڭایۆوی هر حالدە بز کۆرگاندن آرتق بولا. شونڭ اوچون دە صیق جسملردە ایکی تورلی کیڭایو نظر اعتبارغە آلونا: برسی کۆزگە کورنگان کیڭایووی بولوب آڭا «انبساط ظاهری» دیب ئەیتلە. ایکنچیسی چن کیڭایووی بولوب آڭا «انبساط حقیقی» دیلر. انبساط ظاهری انبساط حقیقیدن کیم بولا.

اگر دە بر هر ایتر کەرەسین، اسپیرت، تری کومش آلنوب قزدریلوب قارالسە، جایلقلری ۱ درجە سانتیغراد آرتدرلغان وقتدە زورایغان مقدارلری تیگز بولماغاننغی، کەرەسیننڭ ایڭ کوب، تری کومشنڭ ایڭ آز کیڭایگانلگی آڭلاشلە. (شکل ۱۸٤).



شکل ۱۸٤.

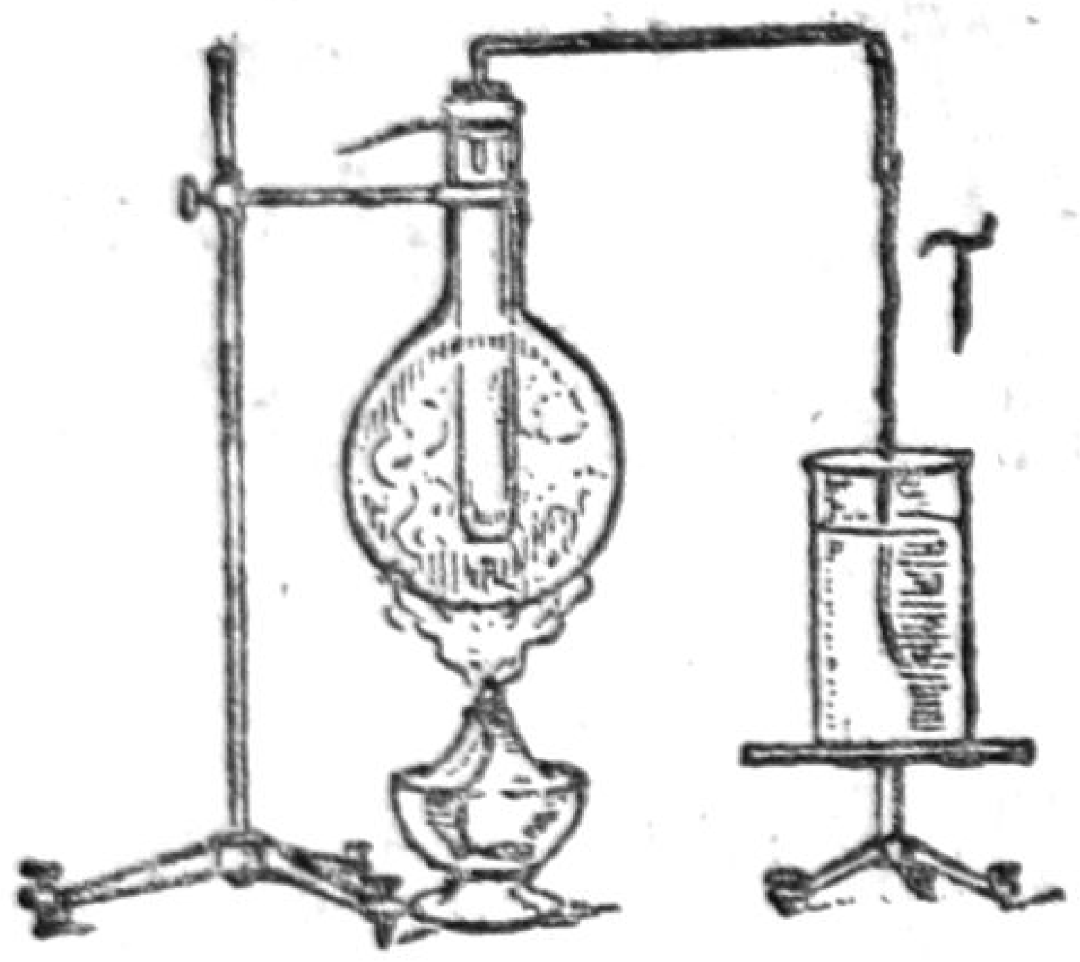
بر میترمربعی حجمندەگی مایعنڭ جایلغی بر درجە سانتیغراد آرتدرلغاندە حجمینڭ ظاهرا آرتقان مقدارینە اول مایعنڭ «امثال انبساط ظاهریسی» دیب ئەیتلە.

بعض صیق جسملرنڭ امثال انبساط ظاهریلری:

تری کومش	۰،۰۰۰۱۵٤۳	ایفیر	۰،۰۰۱۵۷۱٤
صو	۰،۰۰۰٤۵٤۵	حامض کبریت	۰،۰۰۰۵۸۸۱
اسپیرت	۰،۰۰۱۱۰۹۸	حامض آزوت	۰،۰۰۱۱۰۹۹

۱۰۹. غازی جسملرنڭ کیڭایولری. گی اوساق قانونی - غازلرنڭ جلیاق ایلە کیڭایولری بیك زور بولغاناقدن، آنلردە صاوتنڭ زورایووی اعتبارغە آلنمی. صاوتنڭ کیڭایووی غازنڭ کیڭایووینە قاراغاندە لاشی بولوب قالا.

هوانڭ جلیاق ایلە ایلە کیڭایو مقدارن بر چاما ایلە بیلگیلەو ئوچون، آوزندەغی پروبکاسندن نچکە چیالا طروبا ئوتکارلگان اوزونچە بر پیالا صاوتنی



شکل ١٣٥

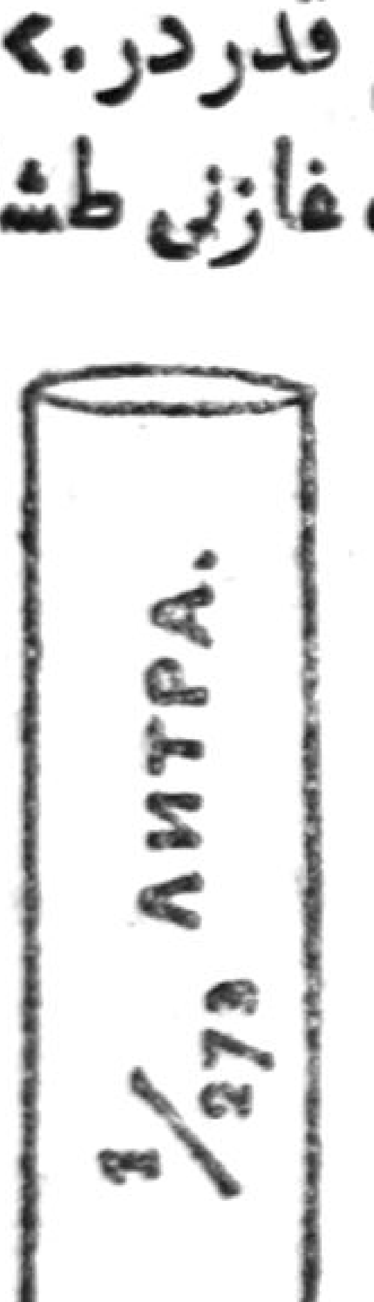
قـاینار صو اچینه (شکل ١٨٥) بـاطرابز. شول پیالا طروباغه طوتاشدرلغان آ ریزینکه طروباسی استا-کانده‌غی صوغه باطرلغان بولا. پیـالا صاوت قاینار صو یارده‌می ایله جانغاصایون اچنده‌گی هواسی آ طروباسی واسطه‌سیله استـاکانده‌غی صودن بۇرچك بۇرچك بولوب چغا بارا. پیالا صاوت اچنده‌گی هوا قایناغان صو درجه‌سنه یعنی ١٠٠ درجه‌گه یتسه، هوا چغو طوقتی. صوڭره پیالا صاوتنی قاینار صودن آلوب، أروب طورغان بوز اچینه باطرابز. لکن آ طروباسینڭ ئوچی همان‌ده صو اچنده قالدریله. پیالا صاوت اچنده‌گی صو صوونوب کچرایگان صایون آ طروباسی واسطه‌سیـله صاوتقه استاکانده‌غی صو کره باشلی. پیالا صاوتده‌غی هوانڭ جلیلغی صفر درجه‌گه‌توشکا-نده صاوتنڭ تقریبا ١/٤ ی صو ایله طولغانلغن کۇره‌بز. قالغان ٣/٤ حجمی البته هوا ایله طولیدر. موندن «هوا صفر درجه‌دن ١٠٠ درجه گه قدر قزدرلغانده حجمی ١/٣ قدر آرتقانلغی» آڭلاشله.

هوادن باشقه نینده‌یگنه بر غاز ایله‌ده تجربه‌نی یاصاب قاراساق هر قایوسینڭ کیڭایو مقدارلری بر تۇسلی ایکانلـگی آڭلاشله.

هوا وباشقه غازلرنڭ کیڭایو مقدارلرن بیك نغتوب تیکشرگان کشی «گی لوساك» اسملی عالمدر. اول تۆبه‌نده‌گی قانوننی کشف ایتکان.

قانون: «طشدن قصولری ئوزگه‌رمه‌گه‌ن مدتده هر بر غاز قزدریلو ایله بر تیگز کیڭایه‌لر. صفر (٠) درجـه‌دن بر (١) درجه سانتیـغرادغه قدر قزدرلغان‌ده آرتقان حجملری، اولـکی حجملرینڭ تقریبا ١/٢٧٣ (٠٫٠٠٣٦٧) ی قدردر.»

بزگه معلومکه بر غاز قزدرلغانده آنڭ حجمی زورایه. ئه‌گه‌رده غازنی طشدن بر کۆچ ایله قصوب طورغانده جلیلغی آرتسه‌ده آنی کیڭایتمه‌سکه ممکن. حالبوکه غازنڭ حجمن زورایتماس ئوچون «ماریوت قانونی» مۇجبنچه جلیاق ایله حجمی نیچه مرتبه آرتسه قصوده‌شول مرتبه‌آرتدریلورغه تیوش. موندن چغاتوزغان نتیجه شول: ئه‌گه‌رده غازنڭ حجمن آرتدرو ممکن بولماسه، آنڭ جلیلغی آرتقان صایون صاوتنڭ استینالرینه بولغان قصووی آرتا. ئه‌گه‌رده بر غازنی اصلا حجمن ئوزگارتمیچه قزدرساق، هر بر درجه جلیاق ئوچون اولـگی حجمینڭ ١/٢٧٣ قدری قصووی آرتا.

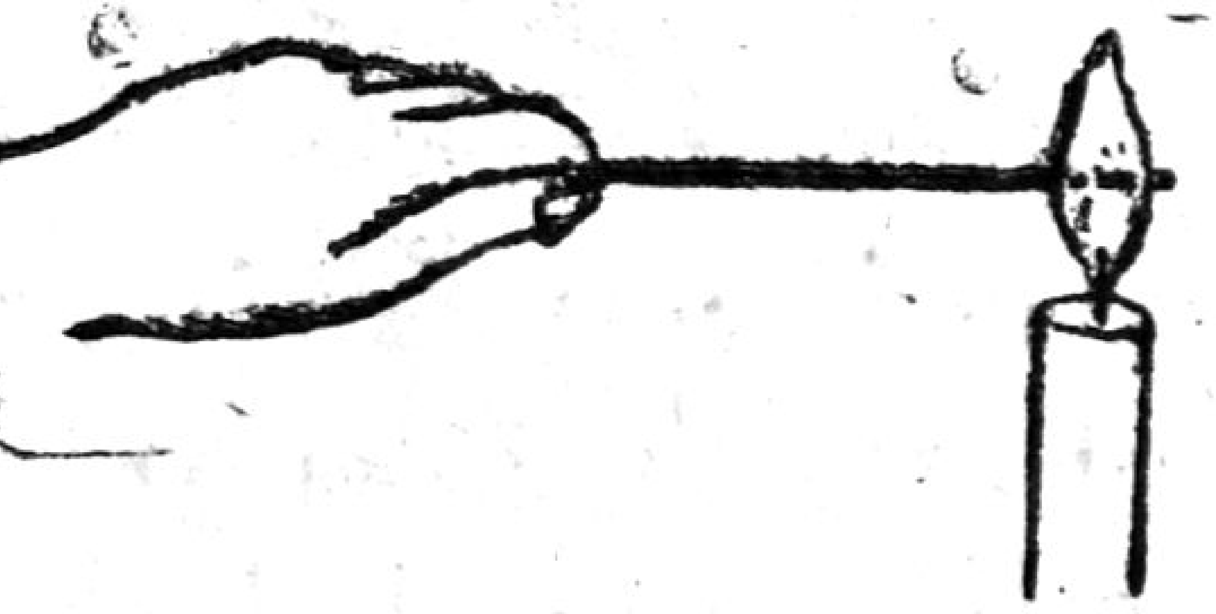


شکل ١٨٦

گی لوساق قانونینی اوشبو ره‌وشچه‌ده سویله‌رگه‌ده ممکن: «بر غازنڭ حجمن ئوزگارتیچی، بر درجه سانتیغراد جلیلقی آرتدرلغانده، اول غازنڭ ئوز قصووی، صفر درجه‌ده‌گی قصوویننڭ $\frac{1}{273}$ ی قدر آرتا.»

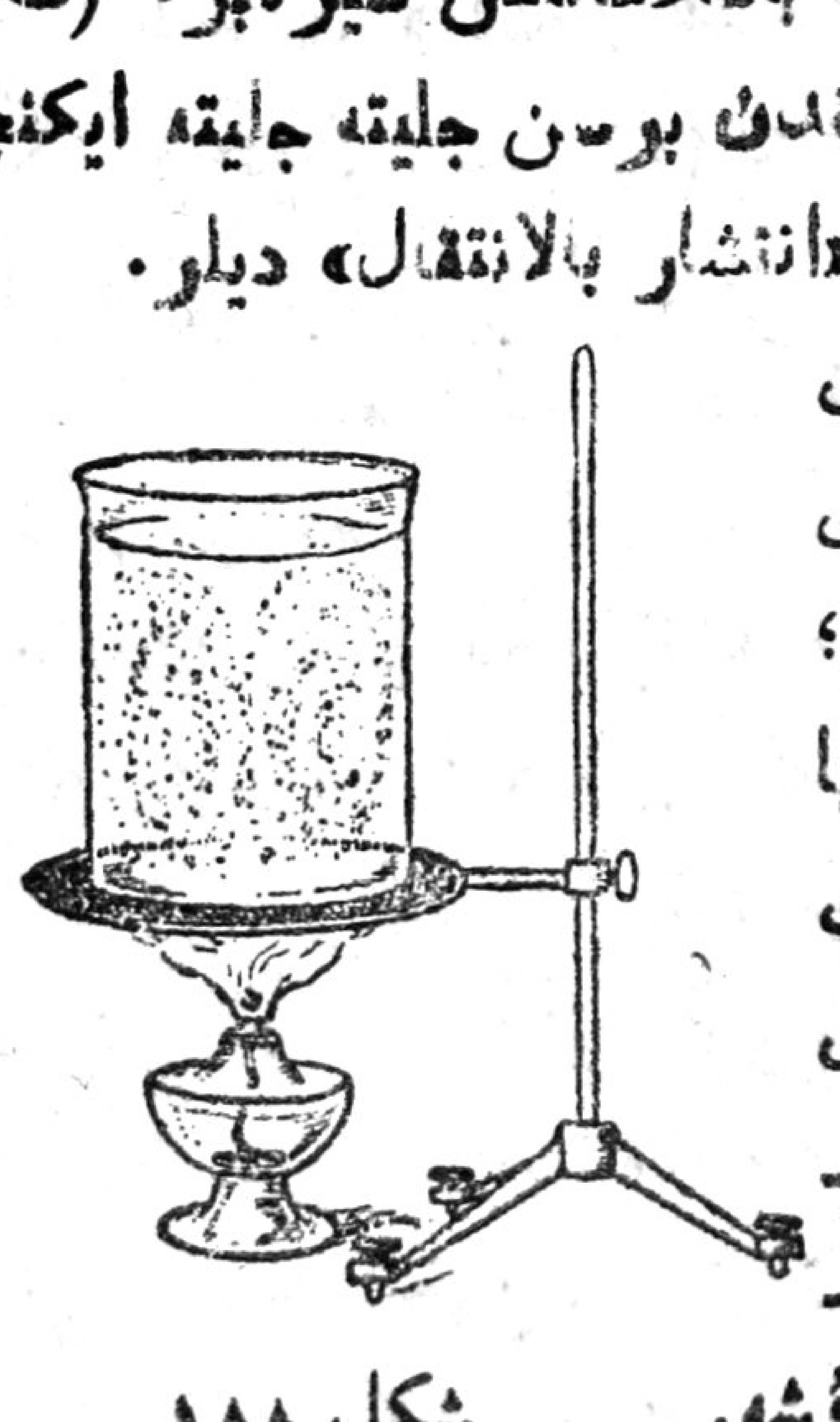
جلیلقنڭ طارالووی

١١٠. جلیلقنڭ طارالووی- هرکوُنگی تجربه بزگه کوُرسه‌ته‌که، تیره یا- قننده‌غی نه‌رسه‌لردن قزوراق بولغان هر بر جسم، ئوزینڭ جلیاغن کیمته. جلیاق، کوب قزو جسمدن آز قزو جسمگه، ایکیسنده‌ده بر درجه بولغانغه قدر، کوچه‌رگه وطارالورغه میل کورسه‌ته. ئه‌گه‌رده بر استاکان قاینار صونی بوُلمه‌که قویسه‌ق، بوُلمه جلیاغی ایله بر درجه‌گه توُشکانگه قدر صوونا؛ حالبوکه بر استاکان صالقون صو قویسه‌ق، بولمه جلیاغی ایله بر درجه بولغانغه قدر جلینه. بزنڭ بر بولمه ده‌گی جلیاق درجه‌سن بلوُوز اوشبو ره‌وشچه موازنت حاصل بولو آرقه‌سنده‌در. ئه‌گه‌رده مقیاس حرارت‌ری کوُمشی یوغاری کوته‌رلودن طوقتاسه، تری کوُمشنڭ جلیلغی بوُلمه جلیاغی ایله تمام بر توُسلی بولغان بولا.


شکل ١٨٧

جلیاقنڭ کوُچوُ وطارالووی بونیچه توُرلیدر:

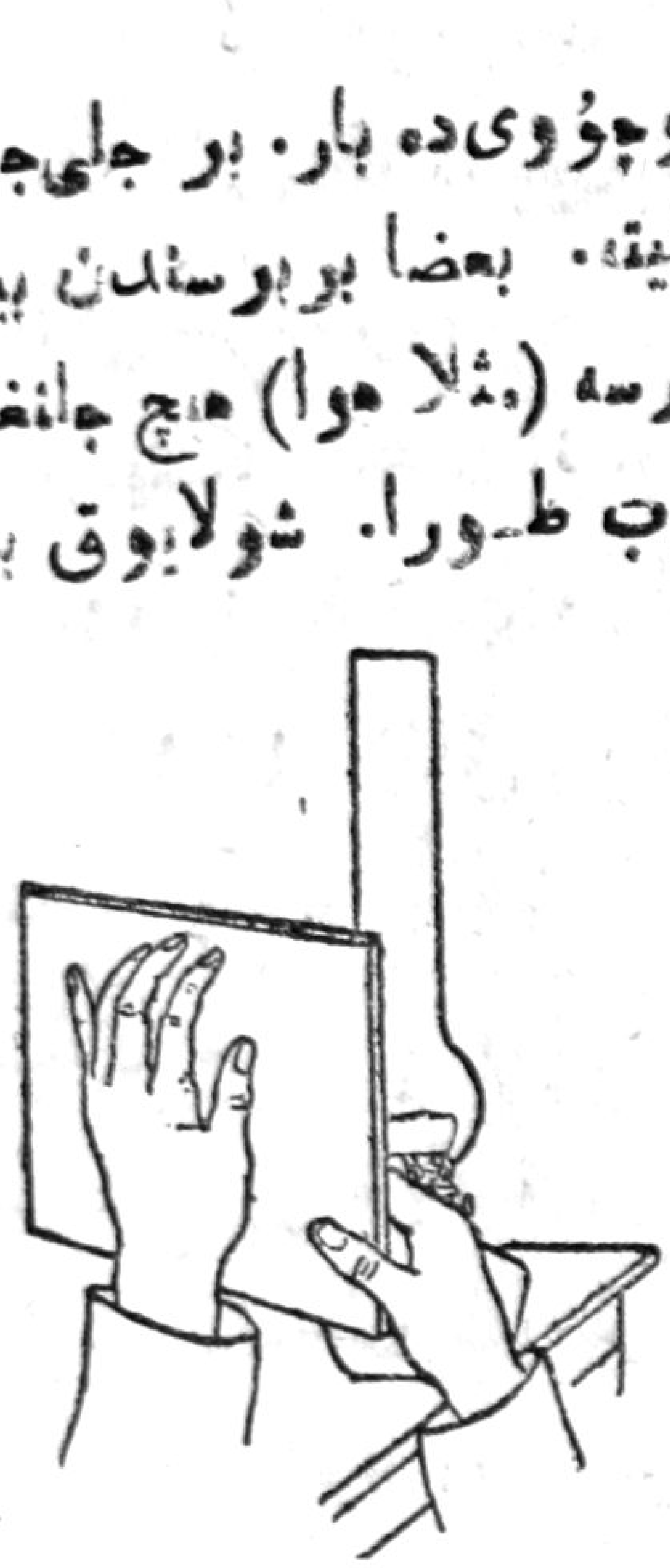
١. انتقال طریقی- ئه‌گه‌رده بر باقر چبوق آلوب بر ئوچن شمع یالقننده قزدرساق، جلیلقنڭ ایکنچی ئوچقه کیلوب یتوب قولنی پشره باشلاغانلغن سیزه‌بز. (شکل ١٨٧). چونکه جلیاق چبوقنڭ ذره‌لرن برسی آرتندن برسن جلیته جلیته ایکنچی اوچقه کیلوب یته. جلیاقنڭ بو ره‌وشچه کوچووینه «انتشار بالانتقال» دیلر.


شکل ١٨٨

٢. تبادل طریقی- زورغنه استاکانده‌ی صونی اسپیرت لامپیسی ئوستنده اوطرتوب اچینه بچقی چوُبی کبی بیک واق نه‌رسه‌لر صالوب قزدره باشلاساق، (شکل ١٨٨) بچقی چوُبلرینڭ توُبه‌ندن یوغاری طابا منوب، یوغاریدن توُبه‌ن طابا توُشوُب ئه‌یله‌نوُب یوُرگانلکلرن کوُره‌بز. بو حادثه آرخیمید قانونی ایله بیک آنصات ایضاح ایتله: جلنغان صو جینگله‌یگا- نلکدن یوغاری کوُته‌ریله، حالبوکه یوغاریده‌غی صا- لقون صو آور بولغانلقدن جلی صو اورنینه توُبه‌ن توُشه.

اوشبو رەوشچە صو ئەيلەنوب بۇرى تورغاچ، بر برسن جليتوب بترەلر. قازانلەغى، صاماوردەغى صولرنڭ جليتولرى اوشبو رەوشچەدر. جلياقنڭ بو رەوشچە اورنلر آلماشتروب طاراللووينە «انتشار بالتبادل» ديلر. تبادل طريقى ايلە جلياقنڭ طا-رالووى، صيىق وغازى جسملردەگنە ممكندر:

۳. انشعاع طريقى. جلياقنڭ اوچنچى برتورلى كوچۇوىدە بار. بر جلى جسم كوب وقتدە برافدن طوروب ايكنچى بر جسمنى جليتە. بعضا بر برسندن بيك يراقدە بولالر. لكن شول ايكى جسم آراسندەغى نرسە (مثلا هوا) هيچ جلنغان بولمى. مونە اوشبو يول ايلە قوياش يير شارينى جليتوب طورا. شولايوق بز، يانوب طورغان هيچ ياكە لامپى قارشيسندە قوللرنى طوتسەق، قوللر آنرغە تيمەسەدە، يراقدن آنلرغە جلياقلرى بەرلگەنلگن سيزەبز مونە قوللنڭ قزو-وندن، لامپى ايلە ايكى آرەدەغى هوانڭ بيك نق جلينوويندن ديب ئەيترگە ممكن توگل. چونكە بز قول ايلە لامپى آرەسنە تيزگنە بر كتاب قويسەق، حاضر اوق جلياق بەريلو طوقتى. (شكل ۱۸۹) ئەگەر ياكا-دن كتابنى آلسەق حاضروك ياكادن جلياق بەريلە. ئەگەردە لامپىنڭ جليلغى هوانى جليتە جليتە كوچوب كيلگان بولسە ايدى، آرەغە كتاب قويو ايلە جلياق سيزلو بتمەس ايدى. جلنغان هوا ئوزينڭ تأثيرن كورسەتر ايدى.



شكل ۱۸۹

جلياقنڭ بو تۇرلى طاراللووى اوشبو رەوشچە ايضاح ايتلە: بتون دنيا بوشلغى «اثير *Эфиръ*» ديب ئەيتلگان غايت صيىق بر نرسە ايلە طولى ديب فرض قيلونە. اثير بتون يوللار آرەسن طوترغان كبى، اول جسملرنڭ ذرەلرى آرەسنداغى بوشلقلرنىدە طوترغان. حالبوكە بز بوغارىدە جلياق جسملرنڭ ذرەلرينڭ تترەو-لرندن حاصل بولا ديب قبول ايتكان ايدك. شونڭ ئوچون بر جسمنڭ ذرە-لرنده بولغان سلكنۇ وقالطراو ذرەلر آرەسنداغى اثير جزۋلرندە قالطراتوب، آنلردە طولقونلر حاصل بولوغە سبب بولا. شول طولقونلر طاوش طولقونلرى كبى اثير اچندە هر ياقغە طارالالر. اوشبو طولقونلر بر جسمگە باروب ييتكاچ آنڭ جزۋلرى آرەسنداغى اثيردە طولقونلر ياصيلر، شول طولقونلر جسملرنڭ

ذەرەلرینىڭ تترەولرینىڭ شەبەیۇوینه یعنی جلیلقنىڭ آرتوویىنه سبب بولالر. مۇنـه جلیلقنىڭ اثیر جزۋلری اچندە طولقونلر یاصاو صورتیلە هـر یاققه کوچۇوینه «انتشار بالانشعاع» دیلر.

بو اثیر طولقونلری اوزوب کیتکان و طوقتاماغان اورنلرنه جلیاق‌اثرن کور-سەتمیلر. شونىڭ ئوچون قش کۆنی تەرەزە آرقلی تۆشکان قویاشنىڭ جایلغی ئو-یدەگی نەرسەلرنی یاخشی‌غنه جاتسەدە، طشدەغی هوا و تەرەزە پیالاسندن اوزو-بقنه کیتـکانلـکدن آنـلرنی جاتمیلر. تەرەزە آرقلی قویاش بزنی پشرگان چاقدە تەرەزەلرنی طوتوب قاراساق آنىڭ صاب صالقون طورغانلغن آڭلیبز.

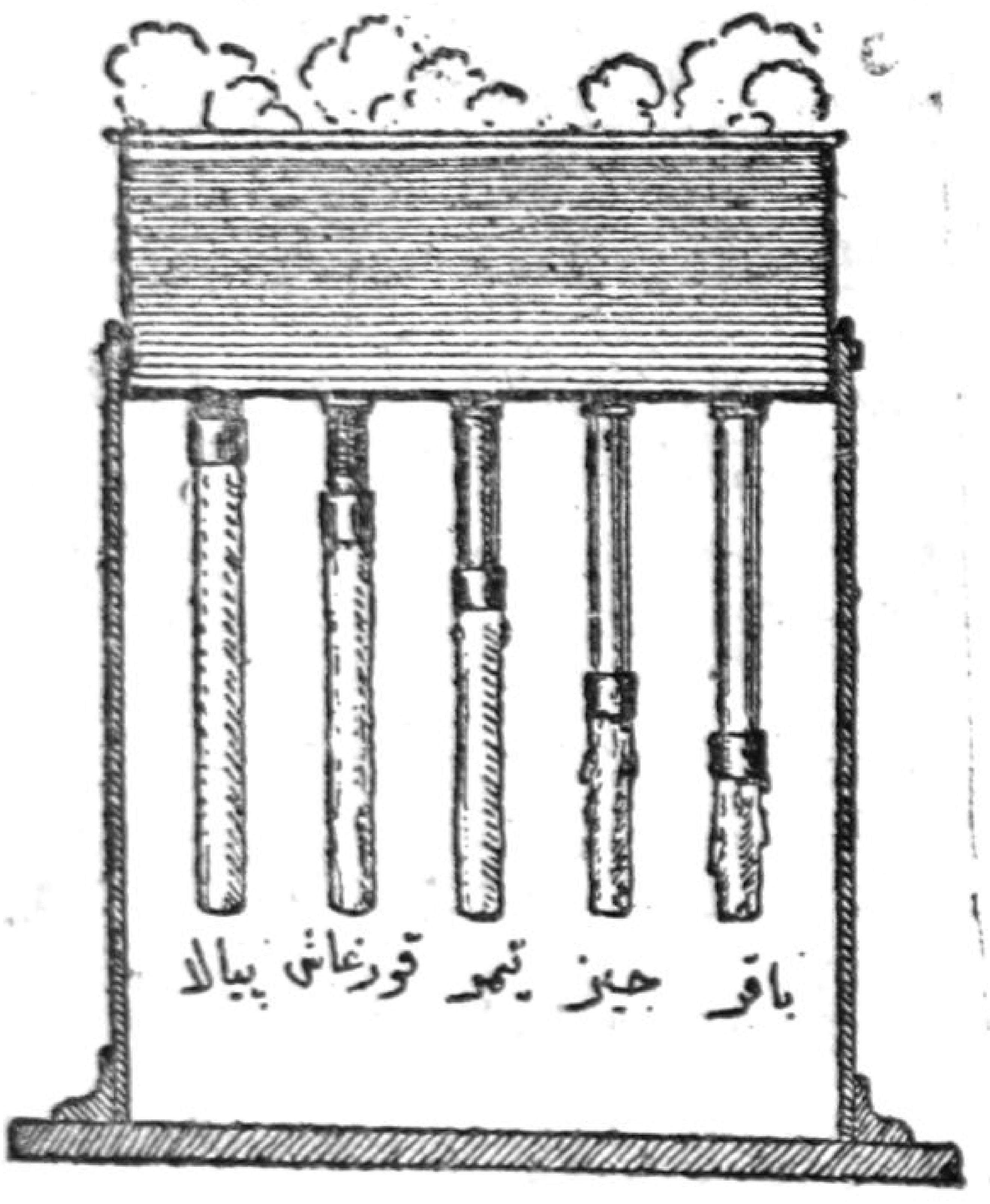
۱۱۱. جلیاق و یاقتیاق، جلیلقنىڭ کیری قایتووی-اثیر طولقونلرینىڭ بار-لغلری جسملرنی جلیتو ایـلەگنه بلنمیلر. آنـلر کوز اعصابنه تأثیر ایتوب یاقتیاق دیگان حسنی بیروب‌دە ئوزلرینىڭ باراقلرن بیك آچق کورسەتەلر. هر بر اثیر طولقونی بزدە یاقـتیاق حسینی بیرە آلمی. قولاغمز بیلـگولی اوزونلقدەغی طو-لقونلر یاصاغان طاوشلرنی‌غنه سیزە آلغان شیکللی، کوزمزدە ۰۰۰۰۸, ۰ میلیمیتردن اوزون و ۰۰۰۰۴, ۰ میلیمیتردن قصقه بولغان اثیر طولقونلرن سیزە آلمی مونه‌بوطو-لقونلر جلیلقدن باشقه یاقتیلق‌دە حاصل ایتە آلالرکە، بونلر حقندە ضیأ بحثندە تفصیللی معلومات بیریلەچك.

طاوش طولقونلری کبی اثیر طولقونلری‌دە بر جسمنىڭ سطحندن‌عکس‌ایتوب کیری قایتا آلالر. بوڭا اوشانو ئوچون شوندی بر تجربـه یاصیبز: ئوستەل ئو-ستینه یانوب طورغان بر لامپی قویوب، آنی بر کتاب ایله قاپلاب، بیتنی شول‌کتاب یانینه کیترسەك لامپی‌نىڭ جایلغن سیزمیبز. ئەگەردە قارشیبزغه پادنوس کبی یوزی شوما بر نەرسە طوتسەق، بر نیچه وضعیتدە یوزمزگه جلیلق بەرلـگانلـگن سیزە-بز. چۆنـكه لامپی‌نىڭ جلیاغی پادنوسقه بەریلوب، آندن کیری قایتوب بیتمزگه کیلوب بەریلە.

جلیلقنىڭ کیری قایتووی‌دە طاوشنىڭ کیری قایتووندە کۆرلـگان ایکی قا-نونغه موافق رەوشدە بولا. (*)

(*) معلم افندی طاوش بحثندە کورلـگان شول ایکی قانونی شاگردلرگه تکرار ایتەرر و ایضاح ایتەرە

۱۱۲. تورلی جسملرنڭ جلیلقنی کوچرولری- بر باقر چبوقنڭ ئوچن شەم یالقننده قزدرغانده، جلیلق ایکنچی ئوچینه کیلوب یتکانلکن یوغاری ده (شکل ۱۸۷) کوردك. حالبوکه شرپینڭ براوچی یانوب طورسەده آغاج چبوقنی آرقلی سیزیلورلك قدر جلیلق کیلمی. اوطده قزدرلغان پیالا طروبانی اروب طورغان بیرینه یاقن غنه اورنندن طوتوب بولا، قول پشمی. موندن باقرنڭ جلیلقنی شەب ئوتکارگانلگی، پیالا ایله آغاچنڭ بیك ناچار ئوتکارگانلگی آڭلاشله. جسملرنڭ جلیلقنی ئوتکارولری تورلیچه بولغانلقنی اثبات ئوچون «اینجینهاوز آلتی» دیب ئەیتلگان قورال استعمال ایتله. معدندن یاصالغان بو صاوتنڭ (شکل ۱۹۰) آستندن تورلی معدن وجسمدن یاصالغان چبوقلر ئوتکارلگان و آنلر ئوستینه بالاوز سورتلوب و هر قایوسینڭ ایك ئوست یاغنه برر معدنی بالداق کییرتلگان. ئەگەرده



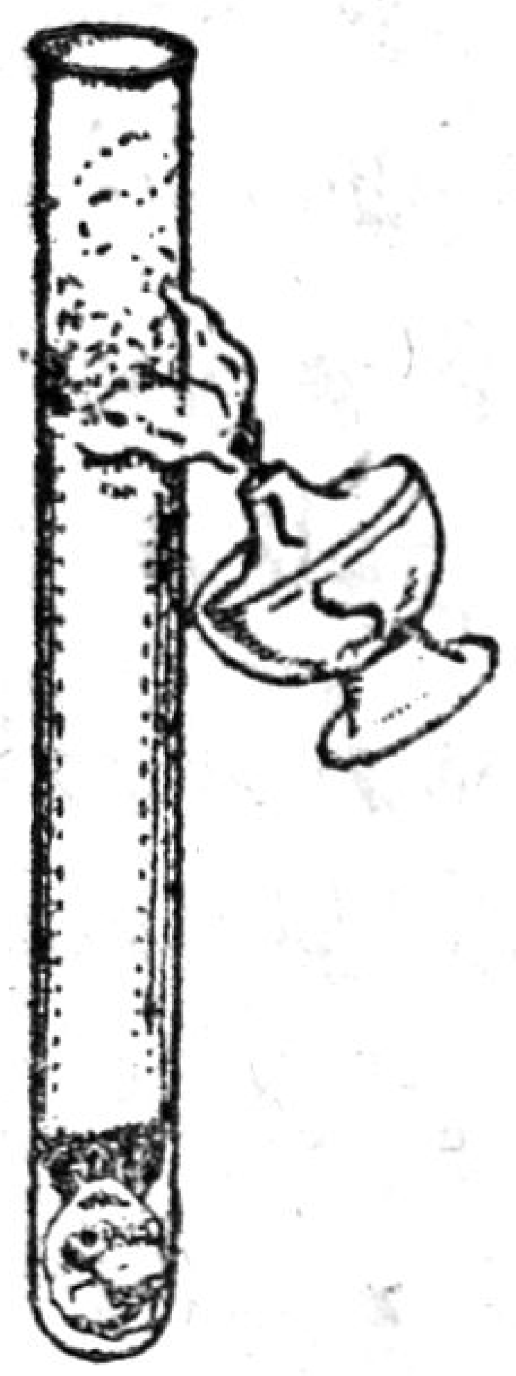
شکل ۱۹۰

صاوتقه قاینار صو صالسەق، چبوقلر ئوستندەگی بالاوزلر اری باشلی، بالاوزلر اریگان صایون بالداقلر توبەن طاباتوشەلر. شکلگەدقت ایتسەك؛ بالاوزاینڭ کوب باقرده آندن صوڭ جیزده آندن صوڭ تیمرو قورغاشده اریگان؛ پیالاده ایسە بیك آزغنه اریگان. بو قورالغی بیش تورلی نەرسە آرەسنده جلیلقنی ایڭ شەب ئوتکاروچی باقر ایکان. جسملر آرەسنده جلیلقنی یاخشی ئوتکاروچی بولغانلری معدنلربولوب، معدنلرنڭ دەایڭ شەب اوتکاروچیسی کومشدر. آغاج، پیالا و ریزینکه جلیلقنی بیك ناچار ئوتکارەلر.

ویدمان هم فرانتس اسملی عالملرنڭ تجربەلرینه کورەکومشنڭ جلیلقنی ئوتکارووی (۱۰۰۰) فرض ایتلگانده بعض جسملرنڭ ئوتکارولری اوشبو رەوشچەدر:

کومش	۱۰۰۰	قورچ	۱۱۶
باقر	۷۳۶	تیمر	۱۱۹
آلتون	۵۳۲	قورغاش	۸۵
جیز	۲۴۰	پلاتینا	۸۴
آق قورغاش	۱۴۵	بیزموت	۱۸

صيق جسملرنك جايلاقنى اوتكارو‌لرى بيك ناچار بولوب، ترى كومش معدنى گه مودن مسانشنادر. ئه‌گه‌رده اوزونچه بر پيالا صاوت (مخبر) اچينه صو صالوب ده ئوست ياقندن اسپيرت لامپسى ايله قزدرساق (شکل ۱۹۱)، ئوستده‌گى صو نى قدر جاقسه‌ده آستده‌غى صو صالقون كوينچه طورا. حتى ئوست ياقده صو قايناب طورغان صاوت ئوبنده‌گى بوز ارميچى طوررغه ممكندره بو تجربه صو كبى صيق جسملرنك جايلاقنى ئوتكارو خاصه‌لرى بيك ناچار ايكانلكنى اثبات ايته.

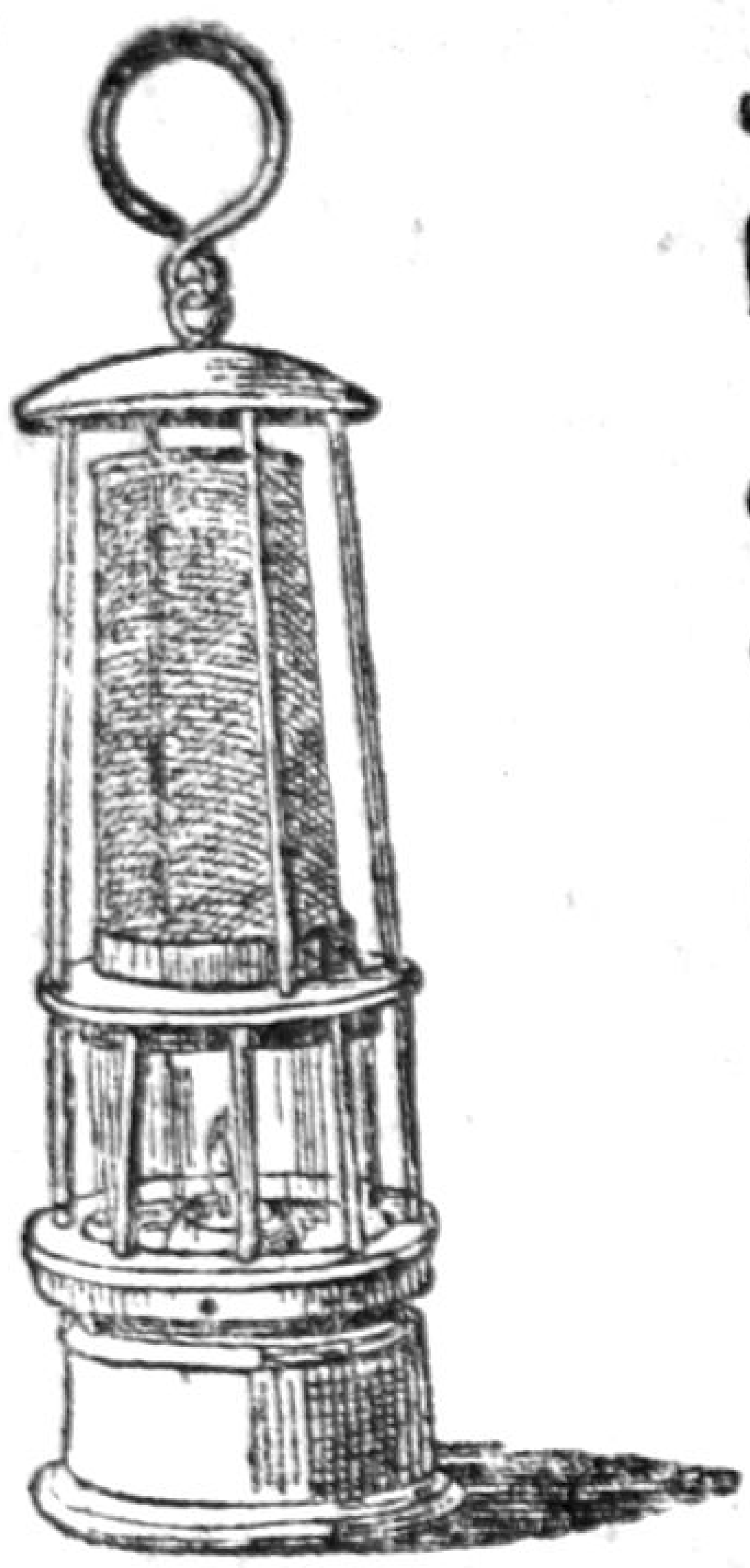


شکل ۱۹۱

غازلرنك جايلاقنى ئوتكارو خاصه‌لرى بيگره‌كده ناچاردر. شه‌م يالقنينه يان طرفندن برده قيونالمسز بارماقنى ياقنلاشتوررغه ممكن. بوايسه هوانك جايلاقنى اوتكارمه‌گانلگن كورسه‌ته، ئه‌گه‌رده هوا شه‌منك جايلاغن كوچرسه، آنى ياقنلاتو ممكن بولماس ايدى. ماق، جون، مبخ كبى نه‌رسه‌لرنك جونلرى آره‌سنده بيك كوب مقدارده هوا قالغانلقدن، آنلر جايلاقنى ئوتكارميلر. شونك ئوچون ده آنلر تننك جايسن صاقلاب طشقه چغارميلر وتننى جلى طوتالر. قالون كيوم و طونلرنك وظيفه‌سى تنده‌گى جايلاقنى طشقه چغارماودر، يوقسه آنلرنك ئوزلرنده تننى جليته تورغان بر خاصه يوقدر. ايكى تره‌زه آره‌سنده‌غى هواده قش كونى ئوينك جايلاغن طشقه ئوتكارمه‌سكه ياردم ايته.

۱۱۳. جايلاقنك كوچوى ايله ايضاح ايتله تورغان حادثه‌لر. - ئوى اچنده‌گى معدنى نه‌رسه‌لر آغاج نه‌رسه‌لرگه قاراغانده صالقون طويلالر. نيچون؟ - قولنى پشرمه‌س اوچون چه‌ينك صابلرن صاماوار طوتقالرن نيچك ايتوب ياصيلر؟ - صالام آستنده بعض وقت قارلر جه‌ى اورته‌سنده‌قدر اريمى ياتالر. نيچون؟ - جاى كونى ياغه توبنده‌گى صو نيچون ئوستنده‌گيسندن صالقون بولا؟ قاى وقت كيريسنچه بولا؟ - قار ياوماغان چاقلرده بيك صالقونلرده ئوجملر ئوشيلر؛ حالبوكه قالون قار بولسه نى قدر صالقون بولسه‌ده ئوشيميلر. نيچون؟

بيك تيره‌ن بولغان طاش كومرى شاخته‌لرنده بر تورلى غاز بولا. بوغازشرپى



شکل ۱۹۲

صزو ایله‌ن قاینوب، بیك زور ملاکتلرکه سبب بولا. شونك ئوچون موندی شاخته‌لرده عادی لامپی وعادی شه‌م یاندرا آلمیلر. آنده یاندریلا تورغان لامپینك یالقنی طشدن معدنی جه‌تمه ایله قاپلانغان بولا (شکل ۱۹۲). بونکا «ده‌وی لامپیسی» دیلر. چونکه آنی ده‌وی اسملی عالم چغارغان. بو لامپینی یالقونای کوییی، اچنده ایفیر پاری بولغان پیالا صاوت اچنه کرتسه‌ك، جه‌تمه اچنه کرگان ایفیرکنه یانا. جه‌تمه طشنده‌غی ایفیر یانمی شول کوییی قالا. شاخته‌لرده شولای، آنده‌غی غازلرغه اوط قابلمی. معدنی جه‌تمه لامپیغه نیچون بوخاصه‌نی بیره؟

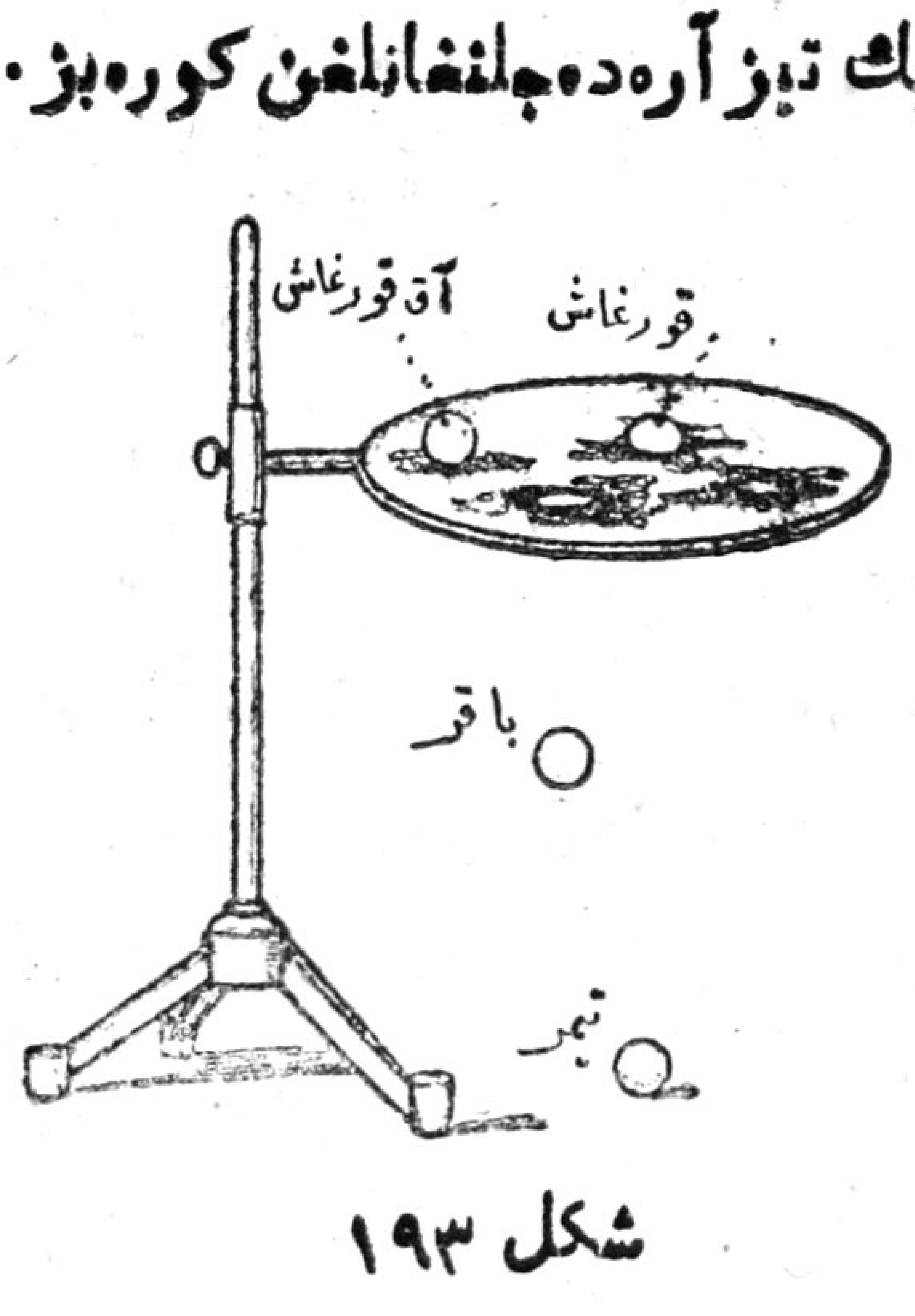
۱۱٤. جسملرنك بر برسینه جلیاق بیریشولری.- هه‌ر بر جسم انتقال تبادل یاکه انشعاع طریقیله ئوزنده‌گی جلیلقنك بر قسمن تیره‌یاغنده‌غی جسملرگه بیرکالکدن؛ دائما ئوزینك جلیاغن یوغالتا. شولایوق اوشبو یول ایله هه‌ر برجسم تیره یاقدن جلیاق آلا. ئه‌گه‌ر برجسمنك یوغالتقان جلیلغی، تیره یاقدن آلغان جلیلغندن کوب بولسه، اول جسم شبهه‌سز صوویته. ئه‌گه‌رده یوغالتقان جلیلغی تیره‌یاقدن آلغانندن کیم بولسه، اول جسم جلیلا وقزا. ئه‌گه‌رده یوغالتقان وآلغان جلیلغی تیگز بولسه، جسمنك جلیلغی اوّلگی حالده طوروب قالا.

۱۱۵. بیرنك قویاش ایله جلینووی.- بیر یوزنده‌گی بتون ترکالك قویاشدن کیلگان جلیاق آرقاسنده‌در. قویاشدن کیلگان جلیاق شعاعلری بیر یوزن وآنده‌غی صونی جلیته‌لر. بو شعاعلر هوادن اوزوب کیتسه‌لرده آنی بیك آزغنه جلیته آلالر. هوانك جلینووی «تبادل» یاردمی ایله گنه‌در. یعنی بیر یوزینه تیوب طورغان هوا بیرنك جلیلغی ایله جلینوب جینگله‌یه‌ده یوغاری طابا کوته‌ریله. آنك اورنینه یوغاریدن صالقون هوا کیله. مونسی طاغن جلینوب یوغاری کوته‌ریله. اوشبو روشچه جلینو دوام ایته. جلینوب یوغاری کوته‌رلگان هوانك اورنینه یالغز یوغاریدن غنه هوالر کیلمیلر، بلکه یان طرفلردن ده کیله‌لر. هوانك اوشبو یورولرندن ئورلی جیللر حاصل بولالر. خط استوا طرفلرینك بیك شه‌پ جلینوب ده قطب طرفلرینك برده جلنمه‌وی؛ هوانك قطب طرفندن خط استوا طرفینه، خطاستوا طرفندن قطبلر طرفینه یورووینه سه‌به‌ب بولا.

یپر یوزی بر یاقدن قویاش یاردمی ایله جلاسه‌ده، ایکنچی یاقدن انشعاع طریقی ایله ئوزینك جلیلیغین کوککه طابا طاراتا. کوندز قویاشنك جایلغی بولغانلقدن بو یوغالتو سیزلمی، فقط کیچلرده یاخشوق سیزیله. ئه‌گرده هوا بولوطلی بولسه، یپرنك انشعاع ایله یبه‌رگان جلیلقلرن بلوطلر کیری ئوزینه قایتاروب بیرگانلکدن بولوطلی کونلرده یپرنك جلیلیغی اول قدر یوغالمی. قشین آیاز کونلرده هوانك بیك صالقون، بولوطلی کونلرده جلی بولووینك سببی ئوزئوزلرندن آڭلاشلسه کیره‌ك.

جلیلقنك مقداری و آنی ئولچه‌و

١١٦. جلیلق مقداری، حرور، سعهٔ حروریه‌ـ بر بوله‌ده‌گی میچنی ٥٠ درجه‌گه قدر قزدرساق، شول میچنی شول‌وق شرائط آستنده ایکنچی بر وقت ٤٠ درجه‌گه قدر قزدرسه‌ق، شبهه‌سز اول‌گیسنده اول میچ بوله‌گه کوبره‌ك جلیلق طاراتاچق. موندن بر جسمنك جلیلیغی‌نك مقداری آنك درجهٔ حرارتنه قاراب ئوزگارگانلگی آڭلاشله. لکن بر جسمده‌گی جلیلق مقدارینك آنك درجهٔ حرارتینه قارابقنه ئوزگارگانلگینه حکم ایتوب بولمی. ئه‌گرده برنچه میلیمیتر اوزونلقده نچکه‌گنه پلاتین چبوقنی آلوب آپپاق اوطبولغانچی قزدرساق، آنك جلیلیغی ١٢٠٠ درجه‌گه یته؛ ئه‌گرده شول چبوقنی براستاکان صالقون صو اچینه باطرساق، چبوق حاضر صوونه، فقط صونك جلیلیغی بر درجه‌ده آرتمی. لکن شول بر استاکان صونی جلیلیغی ٤٠ درجه‌دن آرتماغان میچ یانینه قویسه‌ق، بیك تیز آره‌ده جلنغانلغین کوره‌بز. پلاتین چبوقینك درجهٔ حرارتی بیك یوغاری بولسه‌ده، قزو میچکه قاراغانده جلیلیغینك مقداری بیك آز ایکانلگی آڭلاشله. موندن بر جسم نی قدر زور بولسه شول قدر ئوزنده کوب جلیلق طوتا آلغانلغی آڭلاشله.



شکل ١٩٣

طاغن شوندی بر تجربه یاصیق: بر آورلقده ایتوب تیمر، باقر، آق قورغاش وقاره‌قورغاش دن یاصالغان دورت کره آلوب؛ دورتیسنده قاینباب طورغان صو اچنده (*) طوتوب ١٠٠

(*) یا که قاینباب طورغان زیتون مایی اچنده، اول وقت شه‌برك قزالر.

درجه‌گه قدر قزدرغاچ بالاوز یا که پارافین‌دن یاصالغان طاقته ئوستنده، صالسه‌ق (شکل ١٩٣)؛ ایڭ کوب تیمر، آندن کیم‌ره‌ك باقر، آندن کیم‌ره‌ك آق قورغاش، بارسندن‌ده کیم‌ره‌ك قورغاش کره‌نڭ بالاوزنی اریتکانلگی آڭلاشله.

شونڭ ئوچون‌ده تیمر ایڭ الیك تیشوب توشوب کیته قورغاش ایسه بیك صای باطقان بولا. بو تجربه‌دن بو دورت تورلی جسمنڭ ١٠٠ درجه‌گه قدر قزولاری ئوچون آلغان جایلاقلاری تیگز بولماغانلغی آڭلاشله. تیمر ایڭ کوب، قورغاش ایڭ آز جلیلق آلغان بولالر. (بو تجربه‌نی ایڭ باشلاب تیندال اسملی عالم اشله-گان) دیمککه بر جسمنڭ ئوزینه آلغان وطارانقان جلیلغی اول جسمنڭ جنسی ایله‌ده ئوزگاره ایکان. بو سویله‌نگانلردن اوشبو نتیجه‌گه ایریشه‌بز: «بر جسم طرفندن یوتلغان و چغارلغان جلیلقنڭ مقداری اوچ تورلی نه‌رسه‌گه قاراب یوری ایکان: ١)جسمنڭ درجهٔ حرارتی ٢)جسمنڭ کتله‌سی، ٣)اول جسمنڭ جنسی».

بر جسم طرفندن چغارلغان جلیلق حقنده سویله‌نگانده اول جسمده‌گی بارلق جایلاق مراد بولمیچه، بلکه بر درجه‌گه قدر صوونغان چاقده چغارغان جلیلغی مراد ایتله. یوقسه بر جسمده‌گی بتون جلیلقنی چغاروب بترو بیك آنصات اش توگل.

تورلی تجربه‌لرده یوغالغان وآرتقان اوشبو جلیلق مقدارن ئولچه‌رگه طوغری کیله. جلیلق مقدارن ئولچه‌ر ئوچون واحد قیاسی، «حرور *калорія*» در.

«بر غرام صاف صونڭ، جلیلغی بر درجه سانتیغراد آرتو ئوچون آلغان جلیلقنڭ مقدارینه (حرور) دیلر.» (*)

تری کومش صوغه قاراغانده ٣٠ مرتبه، تیمر ١٠ مرتبه آنصات جلنغانلقدن آنلرنڭ حرورلری ١/٣٠، ١/١٠ بولالر.

«بر جسمنڭ بر غرام آورلغنده‌غیسینڭ جلیلغی بر درجه سانتیغراد آرتو ئوچون آلغان جایلاغینڭ مقدارینه (سعهٔ حروریه *теплоемкость* دیلر.» (٢)

صونڭ سعهٔ حروریه‌سی ١ بولغانده تری کومش‌نیکی ١/٣٠ بولغان بولا.

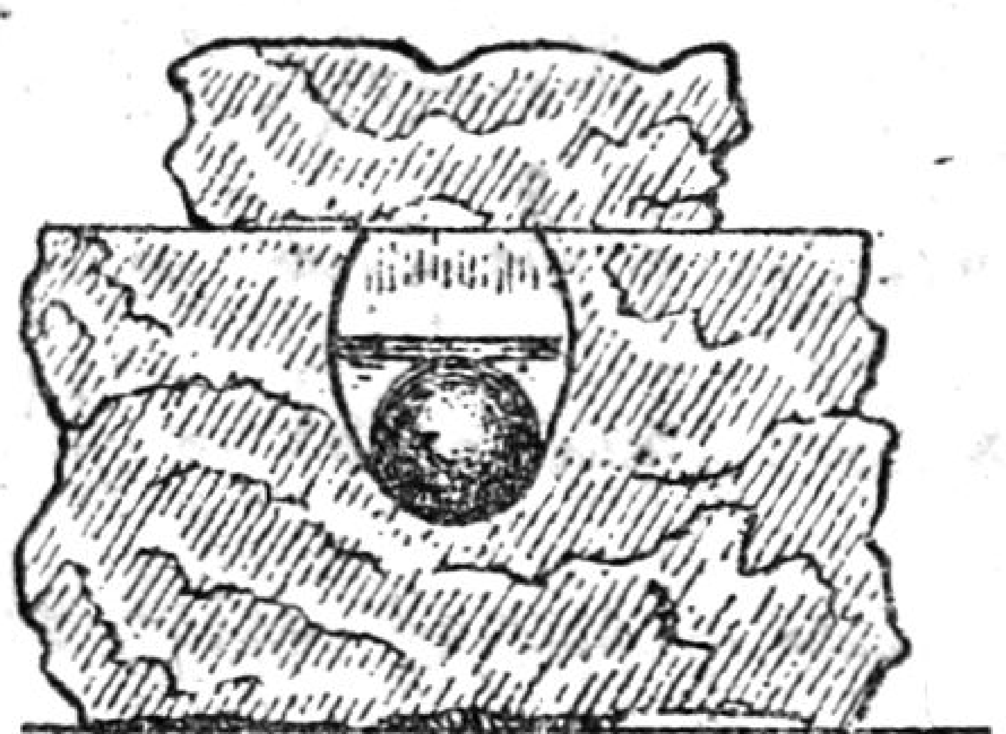
توبه‌نده‌گی جدول تورلی جسملرنڭ سعهٔ حروریه‌لرن کسراعشاری ایله کورسه‌ته:

(*) بر کیلوغرام صاف صونڭ جلیلغی بردرجه سانتیغراد آرتوئوچون آلغان جلیلقنڭ مقدارینه «زور حرور» دیلر.

(٢) سعهٔ حروریه‌گه «حرارت مخصوصه» دیب‌ده ئه‌یته‌لر.

صو	١	پیالا	٠،١٨	کوُمش	٠،٠٦
اسپیرت	٠،٦٥	تیمر	٠،١	تری کومش	٠،٠٣
بوز	٠،٥	باقر	٠،٠٩	قورغاش	٠،٠٣

١١٧. سعهٔ حروریه‌نی بیلگیله‌و-٧٩،٢٥ درجه سانتیغراددهغی بر کیلوغرام صاف صوغه صفر درجه سانتیغراددهغی بر کیلوغرام بوز قاطشدرساق بوز تمام اروب بته‌، صفر درجه‌ده‌گی ایکی کیلوغرام صو حاصل بولا. بو تجربه‌دن بر کیلوغرام صوده‌غی ٧٩،٢٥ درجه جلیاق یعنی ٧٩،٢٥ زور حرور، بر کیلوغرام بوزنی اریتو ئوچون صرف ایتلگانلگی آڭلاشله. ئه‌گه‌رده بز بر غرام بوزنی ٧٩،٢٥ درجه جلیاقلیغی بر غرام صاف صو ایله قاطشدرغان بولسه‌ق، اول وقت ٧٩،٢٥ عادی کچکنه حرور صرف ایتلگان بولور ایدی.



شکل ١٩٤

بر غرام بوزنی جلیاغن ئوزگارتمیچی تمام صوغه ئه‌یله‌ندرو ئوچون ٧٩،٢٥ حرور جلیاق کیره‌ك ایکان.

مونه اوشبو تجربه‌نی اساس ایتوب، بر جسمنڭ سعهٔ حروریه‌سن بیك آنصات طابوب بولا. ایك الیك سعهٔ حروریه‌سی طابلاچق جسمنی ئولچیبز، ئولچه‌گه‌چ کیلگان آورلغن لـ غرام فرض ایتیك.

صوڭره بر بیلگیلی ه درجه‌گه قدر قزدرابز. آندن صوڭ شول قزدرلغان جسمنی اچنده چوقور بولغان بر بوزغه صالابزده (شکل ١٩٠) ئوستن ینه بوز ایله قاپلاب قویابز. حاضراوك بوزنی اریته باشلی و ئوزینڭ جلیلغی تمام صفرغه توشکاچ اریتودن طوقتی. شول وقت حاصل بولغان صونی آلوب ئولچوب قاریبز، آنڭ آورلغی‌ده ك غرام فرض ایتلسون: جسمنڭ سعهٔ حروریه‌سن س حرفی ایله اشارت ایتیك.

مونه اوشبو قدر معلومات اول جسمنڭ سعهٔ حروریه‌سن طابارغه یته‌. مونڭ لـ جسمی ئوزینڭ جلیاغن صفر درجه‌گه قدر یوغالتدی. شول جلیاق ك آورلغنداغی بوزنی اریتدی. آلای بولغاچ اول جسمنڭ یوغالتقان جلیلغی بوزنی اریتکان جلیاقغه مساوی بولا. لـ جسمینڭ یوغالتقان جلیلغن ح ایله کورسه‌تسه‌ك: ح = لـ × ه × س بولورغه تیوش. حالبوکه هر بر غرام بوزنی اریتو ئوچون ٧٩،٢٥ حرور، آنصات ایتوب ئه‌یتکه‌نده ٨٠ حرور جلیاق کیره‌ك بولغاناقدن ك غرام بوزنی اریتو-

ئوچون صرف ایتلگان حجایاغی ك × ٨٠ حرور بولورغه کیره‌ك. یعنی ح = ك × ٨٠ حرور

حالبوکه ح جلیاغی جسمنڭ شول بوزنی اریتو اوچون یوغالتقان ح جلیاغنه مساوی بولغانلقدن:

ك × ه × س = ك × ٨٠ بولووی لازمدر.

اوشبو مساواتنڭ هر ایکی طرفن ك × ه ایله تقسیم ایتسه‌ك:

$\frac{\text{ك × ه × س}}{\text{ك × ه}} = \frac{\text{ك × ٨٠}}{\text{ك × ه}}$ بولا. اختصار ایتلگاچ:

$\text{س} = \frac{\text{ك × ٨٠}}{\text{ك × ه}}$ بولوب قالا.

بو دستوردن شول آڭلاشله: بر جسمنڭ سعهٔ حروریه‌سن طابو ئوچون اول جسم اریتکان بوزنڭ آورلغن ٨٠ گه ضرب ایته‌بزده شول حاصل ضربنی، اول جسمنڭ آورلغینڭ درجهٔ حرارتنه بولغان حاصل ضربنه تقسیم ایته‌بز. شول‌وقت سعهٔ حروریه کیلوب چغا.

مسئله حل ایتو - بر بوز اچنه‌گی چوقورغه ١٠٠ درجه‌گه قدر قزدرلغان ٥٥ غرام آورلغنده‌غی آق قورغاش کیسه‌گی صالنسه، و شول آق قورغاش ٣،٨٥ غرام بوز اریتسه، آق قورغاشنڭ سعهٔ حروریه‌سی نی قدر بولور؟

سعهٔ حروریه دستورمز $\text{س} = \frac{\text{ك × ٨٠}}{\text{ك × ه}}$ در.

ك = ٥٥ غرام، ه = ١٠٠، ك = ٣،٨٥ غرام بولغانلقدن $\text{س} = \frac{\text{٨٠ × ٣،٨٥}}{\text{١٠٠ × ٥٥}} = \text{٠،٠٥٦}$ در.

جواب آق قورغاشنڭ سعهٔ حروریه‌سی ٠،٠٥٦ در.

جلیاق ایله جسملرنڭ حاللری ئوزگارو

١١٨. ارو و طوڭو. ارو نقطه‌سی- یعنی بر استاکانغه قار یاکه بوز صالیق. ئه‌گه‌رده قار اورامدن کرتلگان بولسه، جلیلغی صفردن بر نیچه درجه تۆبه‌ن بولا. لکن بۆلمه اچنه بیك تیز جلیاوب صفر درجه‌گه یته و اری باشلی. ئه‌گه‌رده حاصل بولغان صو قالغان بوز یاکه قار ایله بولغانلسه، بتون بوز یاکه قار اروب بتکانچی جلیلغی ئوزگارمیچی (٠) صفر درجه‌ده قالا. ئه‌گه‌رده اوشبو قار یاکه‌بوزنی اوطده قزدرساق، ارۆوی تیز بولسه‌ده، ارۆب بتکانچی باری‌بر جلیلغی ئوزگارمی.

شولوق معدن استاکان اچینه صالقون صو صالوب، آنی اوچ ئولوش قار و بر ئولوش بوزنی قاطشدروب یاصالغان مخلوط اچینه باطریق. (*) شول وقت صو صوونه باشلاب، جلیلغی صفر درجه‌گه تۆشکه‌چ قاطاباشلی. لکن تمام قاطوب بوز بولوب بتکانچی جلیلغی صفر درجه‌دن کیمیمی، تمام بوز بولوب بتکاچ بیك تیز کیمی. بوندن بوزنك «ارو نقطه‌سی» یعنی «نقطهٔ ذوبانی» ایله صونك «طوڭو نقطه‌سی» صفر درجه ایکانلگی آڭلاشله.

کیگروك بر مخبرگه بر آز پارافین صالیق واچینه مقیاس حراره‌قویوب، اوطه قزدره باشلیق. جلیلغی ۵۵ درجه‌گه یتکاچه پارافین اری باشلی و أروب بتکاچ‌ده جلیلغی کوته‌ریله. ئه‌گه‌رده شول پارافین یاڭادن صووتله باشلانسه، جلیلغی ۵۵ درجه‌گه تۆشکاچ‌ده قاطا باشلی و قاطوب بتکانچی شول درجه‌دن کیمیمی. بوندن پارافین‌نڭ أرو و طوڭو نقطه‌لری ۵۵ درجه بولغانلغی آڭلاشله. صوایله پارافین دن باشقه جسملرنی‌ده اریتوب و طوڭدروب قاراساق. هر قایوسینك بیلگیلی بر درجه‌ده أروب شولوق درجه‌ده طوڭغانلقلرن گوره‌بز. اروب یاکه قاطوب بتکانچی شول درجه‌لری ئوزگارمی. بو تجربه‌لردن تۆبه‌نده‌گی ایکی قانون میدانغه چغا:

برنچی قانون: هر بر جسم ئوزینه مخصوص بیلگیلی بردرجه‌ده اری باشلی و شولوق درجه جلیلقده طوڭا باشلی. یعنی بر جسمنك اری باشلاغان و طوڭا باشلاغان درجه‌لری بر توسلی بولا.»

بر جسمنك اری و طوڭا باشلاغان جایلق درجه‌سینه «نقطهٔ ذوبان ـ ارو نقطه‌سی» و «نقطهٔ نصاب ـ طوڭو نقطه‌سی» دیلر.

ایکنچی قانون: بر جسم اری یاکه طوڭا باشلادیمی، اروب یاکه طوڭوب بتکانچی جلیلغی ئوزگارمی.»

بعض جسملرنك أرو و طوڭو نقطه‌لری:

مولدالما	۲۵۶-	درجه	کومش	۹۷۰	درجه
کئول	۱۳۰-	«	آلتون	۱۰۷۰	«
تری کومش	۳۹-	«	باقر	۱۰۸۰	«
بوز	۰	«	چوین	۱۲۰۰	«تقریبا

(*) اوشبو ره‌وشچه طوز قاطشدرلغان قارنك جلیلغی ـ ۲۰ درجه‌گه قدر تۆشه.

آق قورغاش	٢٣٠ «	قورچ	١٤٠٠ «
بیزموت	٢٧٠ «	تیمر	١٦٠٠ «
قادمیوم	٣٢٠ «	پلاتین	١٧٧٠ «
قورغاش	٣٣٠ «	پیالا تورلی (نوعلری)	٨٠٠ - ١٤٠٠ «

کۆمردن باشقه هەر بر قاطی جسم جلیلق تأثیری ایله اری کۆمر ایسه فوق‌العاده یوغاری درجه جلیلقده ده بیك آزغنه یومشاره.

آغاچ، کۆکەی آغی، داری، پیروکسیلین کبی قزدرغان چاقده کیمیوی ئوزگارشلرگه ئوچری تورغان جسملر اریمیلر.

صومالا، بالاوز وپیالا کبی جسملر، کینەتکنه صیقلانوب کیتمیلر، آقرونلاب یومشاره یومشارەغنه اریلەر.

بر نیچه تورلی معدن قاطشدریلوب یاصالغان «خلیطه *сплавъ*» لر ئوزلری ینك ترکیبلرنده گی معدنلرگه نسبتا بیك آز جلیلق ایله اریلر. آق قورغاش ٢٣٠ درجەده، عادی قورغاش ٣٣٠ درجەده اریسەده؛ ایکی ئولوش آق قورغاش وبر ئولوش قورغاش قاطشدریلوب یاصالغان خلیطه ١٧٠ درجەگنه اری. ٥٦ ئولوش بیزموت ١٤ ئولوش آق قورغاش ١٤ ئولوش عادی قورغاش و١٦ ئولوش قادمیوم قاطشدریلوب یاصالغان «وود خلیطەسی *сплавъ вуда*» ٥٦ غنه درجه چاماسنده اری. اوشبو خلیطەدن یاصالغان بر بالقاشق قاینار صو اچنده اروب طارالا.

١١٩. اروده یەشرلگان جلیلق (حرارت خفیهٔ ذوبان) - بز یوغاریده بوز یاکه پارافین اریگان چاقده ئوزلری تمام اروب بتکانچی جلیلقلری ئوزگارمەگانلگنی آڭلادق. شبهەسز اروب طورغان جسم اوستنه همان جلیلق کیلوب طورا. ئەگەرده جلیلق کیلوب طورماسه، ارو دوام ایته آلماس ایدی. جسم اری باشلاغاندن صوڭ کیلگەن جلیلقلر اول جسمنڭ جلیلق درجەسن آرتدرمی بلکه اول جسمنی قاطی حالدن صیق حالگه ئەیلەندروگه یعنی آنڭ ذرەلری آرەسندەغی طارتو قوتن ضعیفلەتوگەگنه صرف ایتله.

شولایوق بر جسم قاطقان چاقده، اول جسم ئوزندن هامان جلیلق یوغالتوب طورسەده، قاطوب بتکانگه قدر ئوزینڭ جلیلغنغنه کیری قایتاروب بیره.

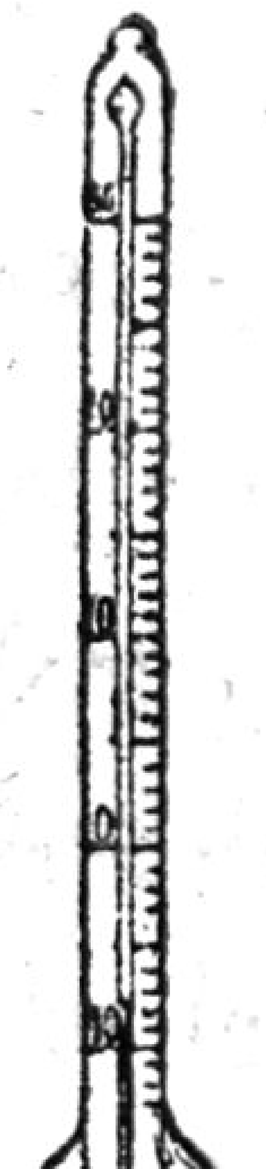
بر قاطی جسم اریگان چاقده آنڭ ١ غرامینڭ ارو ئوچون آلغان جلیلغینڭ مقدارینه، یاکه صیق حالدن طوکوب قاطیلاشقان چاغنده ١ غرامینڭ چغارغان

جلیلغینڭ مقدارینه «حرارت خفیهٔ ذوبان *Скрытая теплота плавленія*» دیلر. یعنی بر جسم اریـگان چاقده مقیاس حراره ایـله سیزلمیچی اول جسمنی اریتو ئوچونگنه صرف ایتلـگان جلیلق مقداری دیگان سۆز بولا.

بعض بر جسملرنڭ حرارت خفیهٔ ذوبانلری:

بوز	٨٠	کالوری	آق قورغاش	١٤،٣	کالوری
تری کومش	٢،٨	«	عادی قورغاش	٥،٤	«

١٢٠. فوق ذوبان *переохложденіе* - اولدن قایناتلغان صونی آقرو-نلایقنه صووتقانده صفردن تۆبەن (- ١٠) درجهگه قدر طوڭدرمیچی طوتـارغه ممکن. مونه اوشبو رەوشچه بـر صییق جسمنڭ چاقلغی نقـطهٔ ذوبـانیدن تۆبـەن توشدیکی حالده آنڭ طوڭمیچی طورووینه «فوق ذوبان *переохложденіе*» دیلر. صودهغی فوق ذوبان حادثهسن اثبات ئوچون اچنده بر مقدار صو بولغان صاوت اچینه مقیاس حرارەنڭ تۆبەن ئوچی نغتلغان بر قورال (شکل ١٩٥) استعمال ایتله. ئەگەرده اوشبو قورالدهغی صونی صووتە صووته صفردن برنیچه درجهلر تۆبەن تۆشرگاچ قورالنی سلـکتسهك، کینه-تدن جلیلغی. درجهگه منه. بـو رەوشچه صونڭ جلـیلغی آرتـووی، صونڭ کینهت طوڭغان وقتده طارالغان جلیلغی آرقهسندهدر.



شکل ١٩٥

فوق ذوبان حادثهسن باشقه جسملر ایلهده تجربه ایتوب قارارغه ممکن. بر مخبر اچینه فوطوغرافچیلقده استعمال ایتله تورغان گیپو-سولفیتنی بر مقدار صالوب اوطده قزدره باشلاسـاق ٥٠ درجـهده اری باشلی. تمام اروب بتکاچ صووتسهقده قاطمیچی طورا. ئەگەرده اچینه بر ایکی بۆرتك گیپوسولفیت بلوری صالسهق، تیزگنه قاطوب جلیلغی آرتا.

١٢١. انحلال *раствореніе* - صو اچینه طوز یا که شیکر صالسهق، اروب کۆزدن یوغالغانلقلرن کورەبز. اوشبو رەوشچه بـر جسمنڭ صییق بـر نەرسه اچنده اروۆینه «انحلال» دیلر. اچنده بر نەرسه اریـگان مایعغه شول جسمنڭ «محلولی» دیب ئەیتله. مثلا صوده طوز اریتسهك «طوز محلولی» یاصالغان بولا. ایود وکوکرت کبی جسملر صوده اریمیلر. ایودنی اسپیرت ایله کبریت قاربون اچنده، کوکرتنیده کبریت قاربون (*серн. угле.*) ده اریترگه ممکن.

برجسمنڭ برمایـع اچنده ارووی برچیککه قدرگنه بولا، آندن صوڭ صا.
لقانلری اریمی باشلی. مثلا براستاکان صوغه طوز صالوب اریتەبز ایـکان، بر
چیکـکه کیلوب یتەبزکه آندن صوڭ صالنغان طوزلر طاش کبی صو اچنده تیك
طورالر؛ نی قدر بولغاتسەق‌ده اریمیلر. مۇنه بووقت «صو طوز ایله اشباع حالینه
کیلـگان» دیب ئەیتله. یاخود «صوطوز ایـله مشبوعدر» دیلر. یعنی صو طوزغه
طویغان بولا.

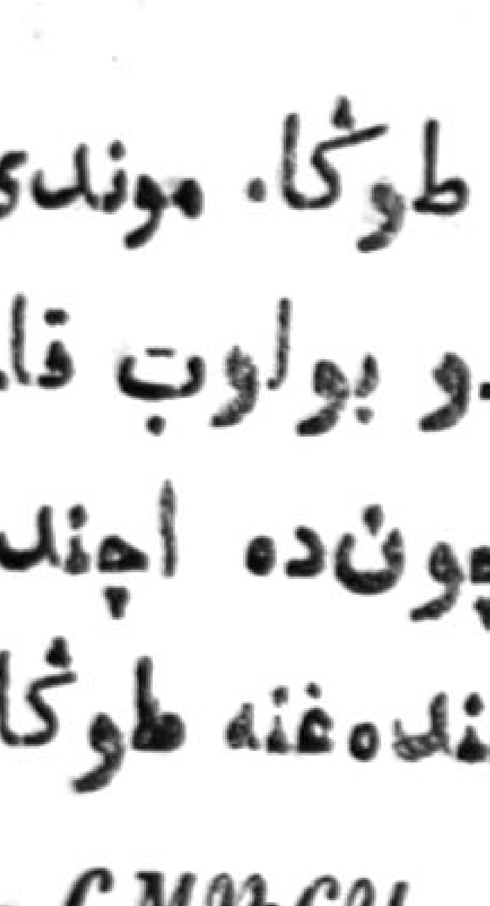
صوغه طوز صالوب اریتکاچ صونڭ جایلغی کیەۇوی، اریگان جسم ارو
اوچون کیرەك بولغان جایلقنی شول صییق جسمدن آلغانلغن آڭلاته. طوزصوده
اریگان‌ده صونڭ جایلغن ١-٢ درجه قدرکیمیته. بیك اق صوونو، صوده نیشاطر
یاکه آزوتیت آمونیوم (*азотнокислый аммоній*) اریگانده حاصل بولا.

بعض جسملر صوده اریگـان چاقده جایلق آرتوب کیته. بوحـال اریگان
جسمـنڭ صوغه بوءر تورلی کیمیوی تأثیری بولغانلقدن کیله. مثـلا «صود محرق
(*ѣдкій натръ*)» نی صوده اریتـکان چاقده جایلق آرتا.

اچنده بر‌ءر تورلی طوزاریگان صو، صفردن تۇبەنرك‌درجه‌ده طوڭا. مونڭ‌ی
صونڭ باشده صاف صووی طوڭا، صونڭ قالغاننده طوز بیك قوییـو بولوب قا.
لقانلقدن آنڭ طوڭو درجەسی یاخشوق تۇبەن بولا. شـونڭ ئوچون‌ده اچنده
بیك کۇب تۆرلی طوزلر اریگان دیڭـگز صووی - ٣ درجه چاماسنده‌غنه طوڭا.

١٢٢. مخلوطات مبرده – *смѣси для образованія холода*

ئگەرده صفر درجەده‌گی قارغه طوز قاطشدرساق، طوز اری وبیك صالقوناق
حاصل بولا. چونـکه طوز اروواوچون ئوزینه کیرەك بولغـان جایلقنی قاردن آلا.
شولای ایتوب جایلق بیك کیمی وصفردن کۇب تۇبەن تۇشه.



شـکل ١٩٦

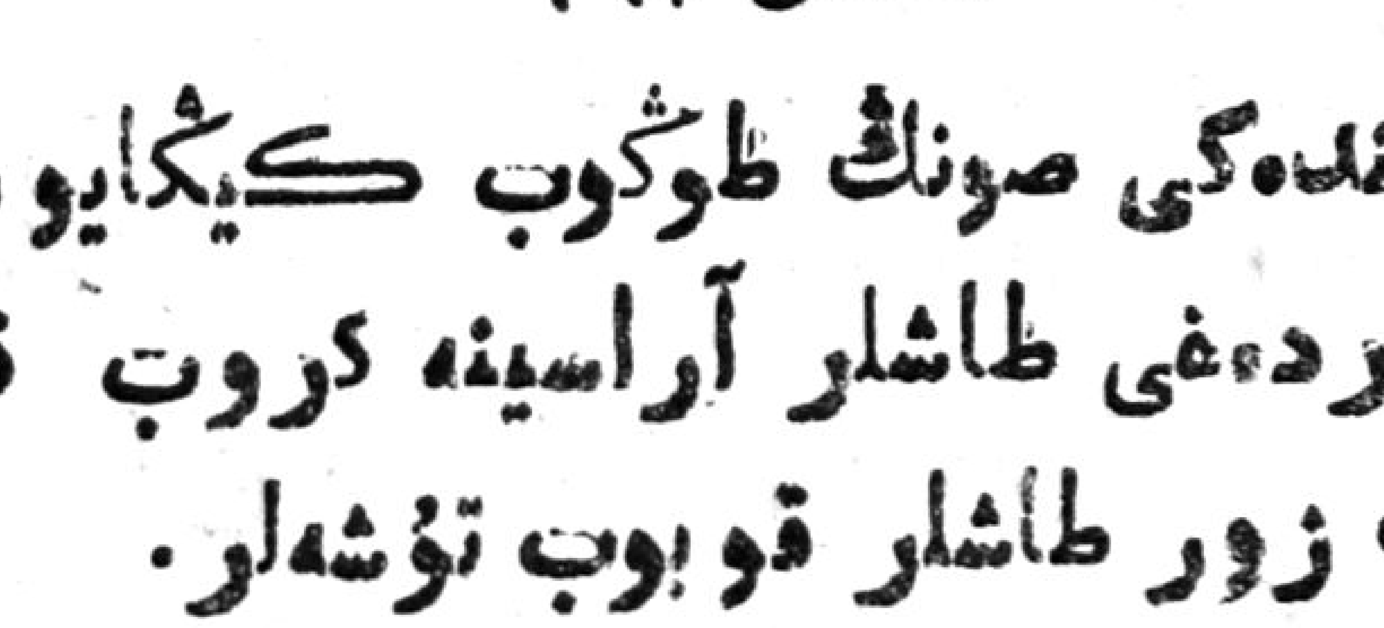
ئوچ ئولوش آورلقده قار وبرئولوش آورلقده طوزآلوب
ایکیسن قاطشدرساق، جایلق - ٢٠ درجەکه قدرتۇشوب بیك صا.
لقوناق حاصل بولا. ئەگەرده اوشبو مخلوط اچینه تونینه برآزصو
صالنغان برپیالا صاوت اوطرتساق، مخبرده‌کی صوبیك آز آراده
طوڭوب بوز بولا. (شکل ١٩٦) جەی‌کۆنلری یاصالقان «طوڭدرمه»
یعنی ماروژنی‌از قار یاکه تۇبلـگـان بوزغه طوز قوشوب یا.
صالغان صالقوناق یاردمی ایله طوڭدربله‌لر.

اوشبو رەوشچە برجسمنی ایکنچی برجسم اچندە اریتوب صالقوناق یاصار ئوچون حاضرلەنگان «خاوطلرغە «مخاوطات مبردە» دیار.

«خاوطات مبردەنڭ نوعلری بیك کوب بولوب اچلرندە - ٥١ درجەگە قدر صووتا تورغانلری بولاسەدە، صییق حالگە ئەیلەندرلگان غازلرنڭ یاکادن پارغە ئەیلەنولرندن بیك قوتلی صالقوناقلر حاصل بولغانلقدن، بوکوندە مخاوطات مبردەلرنڭ اهمیتی آزایغانلر.

١٢٣. اریگان وطوڭغان چاقدە جسملرنڭ حجملری ئوزگارو-پارافین، بالاوز یاکەقورغاشنی اریتکان چاقدە؛ آنلرنڭ قاطی کیسەکلرن شول اریگانلری ئوستینە صالسەق حاضرباطالر. بوندن آڭلاشلەکە، بو جسملر صییق حالگە ئەیلەنگاچ، آنلرنڭ کثافتلری کیمی ایکان. یعنی آنلر ایریگاچ کڭایەلر ایکان.

صودە بوحال کیریسنچە کورینە: قاطی بولغان بوز صو اوستندە یوزە صونڭ کثافتی بوزنقیندن آرتغراق. صو طوڭغان وقتدە کیڭایە، بوز اریگان چاقدە کچرەیە. طوڭغان وقاطقان چاقدە کیڭایە تورغان بوندن باشقە جسملردە بار. آنلر ایسە چوین ایلە بیزموت (*висмутъ*) در. چوین قاطقان چاقدە کیڭایگانلکدن آنی قالبلرغە قویو بیك اوڭغایلی بولوب، قالبنڭ هر بررەوشن آلا.

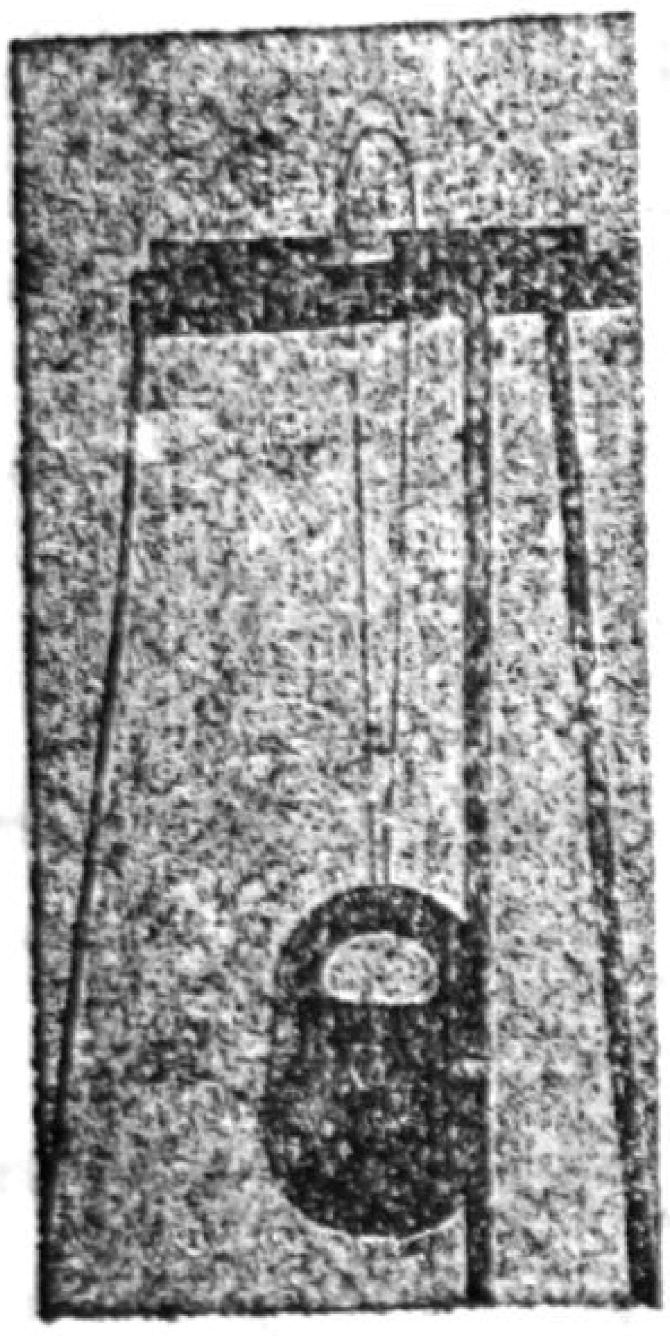


شکل ١٩٧

صو طوڭوب کیڭایگان چاقدە بیك زور کوچ حاصل ایتە. بو زور کوچنی آڭلار ئوچون چویندن یاصالغان بومباغە صوطوتروب آوزینی ۋینتلەب یابامز. صوکرە آنی قار ایلە طوز «خاوطی اچینە قویسەق، اچندەگی صونڭ طوڭوب کیڭایوب بومبانی یارغانلغن (شکل ١٩٧) کورەبز. طاولردەغی طاشلر آراسینە کروب قالغان صولارنڭ طوڭووندن بعض وقتدە بیك زور طاشلر قوبوب تۈشەلر.

بوزنڭ صودن جینگل بولووی آرقاسندە، یلغەلر طوڭغان وقتدە بوزلری ئوستدە قالوب کوپر بولوب طورالر. خاقلر راحتلەنوب یلغەلردن ئوتوب یوریلر. بوز ئوزی جلیاقنی ناچار اوتکارە تورغان جسم بولغانلقدن، صونڭ قالغانن قشنڭ ایڭ صالقون وقتلرندە طوڭودن صاقلاب طورالر. اوشبو آرقەدە صو اچندەگی مخلوقلردە هلاك بولمیچە قشنی ئوتکارەلر.

١٢٤ قصو آستنده بوزنك اروری-بوز بیك قاطی قصو آستنده صفردن تۆبەن درجەدە اری. بو حادثەنی بیك قزقنه تجربـه ایله کـورسەترگه ممکـن: بوز ئوستندن اوچنه بیك آور گر آصلغان نچکەگنه تیمرچبوق ئوتکاریله. (شکل ١٩٨) چبوق آقرونلاب بوزنی یـاروب توبەنـگه طـابا تـۆشه، لـکن چبوق آر-تندن یارلغان بوز یاکـادن بربرسینه یەبشه بـارا. تیمر چبوق بوزنی تمام ئوتۆب چقغانده، بوز ایکی کیسەکـکه آیرلورغه تیوش ایکان، همان بۆتۆن کۆیی قالا. بوحادثه اوشبو رەوشچه ایضاح ایتله: بیك نق قصوغه اوچراغان بوز اری و تیمر چبوق ئوتوب کیته، قصودن قوتولغان صویا-کـادن طـوکوب بـوز بـولا. شولای ایتوب یـاکـادن یامالا بارا.



شکل ١٩٨

طوکغان وقتده کیـکایه تورغان بزموت و چوین-لرنك‌ده أرو نقطەلری قاطی‌قصو ایله توبەنـگـه تۆشه، یعنی آنلرده توبەنرەك درجـەده اری آلالر. بونلـردن بـاشقه جسملـرده ایسه، قصو ایله ارونقطەلری کوتەریله.

١٢٥. تبخر *испареніе* (پارغـه ئەیلەنـو)-ئەگردەپیالا کیسەگی ئوستینه برەر تامچی تری‌کوەش، صو، اسپیرت وایفیر تامـزسەق بر آزدن صوك ایفیر-نلك کیبکانلـگن‌کورەبز. یعنی اول پار بولوب اوچاده تیره یاغندەغی هـوافـه طارالا. آندن صوك اسپیرت، طافن صوکره صو هواغه اوچالار. ئەگرده بیك کوب زمان قاراب طورو ممکن بولسه، تری کوەش‌نلك‌ده پارغـه ئەیلەنگـانلـگی کوریله.

اوشبو رەوشچه صییق جسملرنلك بخاریعنی پـار حـالینەئه یلـەنـوب کیـو-لرینه «تبخر» دیار.

ایود کامفارا کبی‌بعض قاطی جسملرده جلیاق تأثیری ایله بخارغه ئەیلەنەلر. شونلك ئوچون‌ده بو جسملرنلك داغما هواده ایسلری آنقوب طورا. قۆرچ توسلی یالطراب طورغان ایوددن بر ایکی بورتك آلوب بر پیالا شیشه اچینه صالـوب، آنی اسپیرت لامپەسنده قزدرساق، میلاوشەچەچکەسی تۆسنده بیك ماطور بخار حاصل بولا. قش کۆنلری قویاش قاراغان اورنلرده بوزنلك بولانووی و صولری

قاطوب بتكان كرلرنىڭ كيبووى صونىڭ ده قاطى وقتده تبخر ايتلكانلگن كورسه‌ته.
جلياق نى قدر آرتسه، تبخرده شول قدر تيز بولا. يووش نه‌رسه‌لرنىڭ جاى
اورنده تيز كيبولرى بونگا دليللدر.

صيبق جسمنىڭ يوزى نى قدر كيڭ بولسه شول قدر تيز پارغه ئيله‌نه: بر
استاكان صونى آوزى طار برشيشه اچنده، ايكنچى بر استاكان صونى جه‌ينكى بر
طاباق اچنده طوتسه‌ق شبهه‌سز طاباقده‌غيسى تيز كيبه. حاصل بولغان بخارلرنىڭ
جيل ايله ايكنچى ياققه كيتوب طورولرى‌ده تبخرنى جيڭگله‌يته. يووش نه‌رسه‌لرنى
ئوروب كيبترولر و جيللى هوالرده كرلرنىڭ تيز كيبولرى بونى اثبات ايته‌لر. بر
يافدن جيل كيلوب حاصل بولغان پارلرنى آلوب كيتوب طورماغانده اول اورنده
پار كوبه‌يوب كيتوب ايكنچى پارلر هوا اچينه طارلا آلميلر. حالبوكه جيل حاصل
بولغان بر پارنى آلوب كيتوب طورغانلقدن يانگا پارلر ايركنلب حاصل بولالر.
شولاى ايتوب يووش جسملر تيز كيبه‌لر.

ئه‌گرده هوا اچنده صو ياكه باشقه بر جسمنىڭ پارى بيك كوب بولوب‌ده
شول جسمنىڭ پارن ياڭادن آلا آلماسلق حالگه كيلسه، «هوا بخار ايله اشباع
درجه‌سينه كيلگان» ديلر. ياغموردن صوڭ طشقه القان كرلرنىڭ تيز كيبمه‌ولرى
هوانىڭ صو بخارى ايله اشباع درجه‌سينه كيلووندندر.

١٢٦. قايناو *кипѣніе*- بر پيالا بالون اچينه صو صالوب ومقياس حراره
قويوب، آستندن اسپيرت لامپسى ايله قزدرا باشلاغز. شول وقت صو قزغانصا-
يون واقتنده قووقلار حاصل بولوب ئوستكه طاباچقغانلقلرن كوررسز. بو قووقلر
صو اچنده اريگان هوا بولوب جلياق تأثيرى ايله صودن آيريلالر. ١٠٠ درجه
چاماسنده صو قاينى باشلاب توْرلى اورنده‌اريگنه صو بووى قووقلارى حاصل بو-
لوب ئوستكه چققاچده ياريلالر. شول وقت صو شزلى شاولى. صو قايناب
بتكانچى جلياق ١٠٠ درجه‌ده طورا. پارنىڭ جليغى‌ده ١٠٠ درجه‌ده بولا.

صونىڭ تمام ١٠٠ درجه‌ده قايناوى، هوانىڭ تصووى عادى بولغانده يعنى بارو-
ميتر ٧٦ سانتيمترنى كورسه‌تكانده‌در. هوانىڭ تصووى ئوزگارو ايله صونىڭ
قايناو درجه‌سى‌ده ئوزگاره. هوانىڭ تصووى بيك توبن بولغانده ٩٩ درجه‌ده،
بيك يوغارى بولغانده ١٠١ درجه‌ده صو قاينى. آلده كورمچكمز وجهيله تصووى
آرتدرو و كيمتو ايله صونىڭ قايناو درجه‌سن بيك كوب ئوزگارتوب بولا.

صودن باشقه اسپیرت، ایفیر... کبی باشقه جسملرنڭ ده ئوزلرینه خصوص قاینناو درجه‌لری بار. هر بر مایعنڭ قاینی تورغان جلیاق درجه‌لرینه اول مایعنڭ «نقطهٔ غلیان *точка кипѣнія*» نی یعنی (قاینناو نقطه‌سی) دیار.

بعض مایعلرنڭ قاینناو نقطه‌لری:

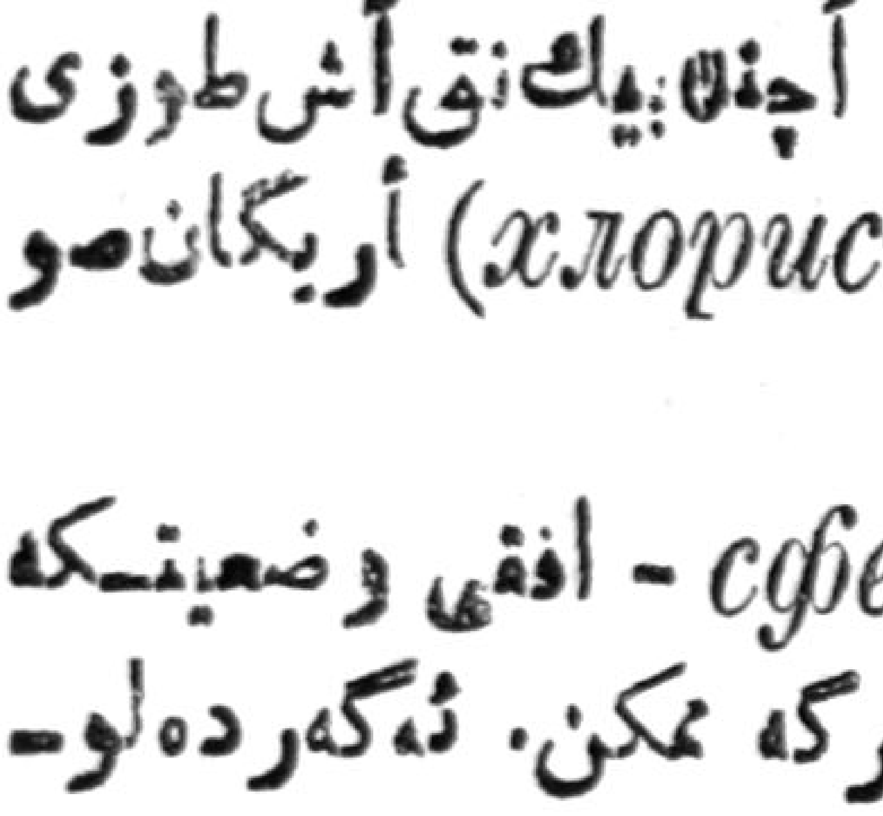
مولدالماء	— ٢٥٣ درجه	صو	١٠٠ درجه
مولدالحموضه	— ١٨٣ «	کیله‌رمایی	٣١٦ «
ایفیر	٣٥ «	تری‌کوموش	٣٥٧ «
کئول	٧٨ «	توتیا	٩٢٥ «

١٢٧. قاینناو حادثه‌سی حقنده اخطار.

١. صوده اریگان هوانڭ تاءثیری ـ صونڭ ئوزینڭ قاینناو درجه‌سی یعنی ١٠٠ درجه‌ده قاینناوی ئوچون، مطلقا اچنده هوا اریگان بولورغه تیوش. الیکدن قاینناتلوب صووتلغان صو کبی اچنده هواسی بولماغان صو، جلیاق ١٠٠ دن بر نیچه درجه یوغاری کوته‌رلگانده‌ده قایناماس طورا. اوشبو قزدرلغان صوغه آزغنه هوا کرتلسه یا که‌ده ئوستنه غایت جزئی هواسی بولغان قاطی بر جسم صالنسه، حاضرنغینه‌توب قاینی باشلاغانن کوره‌ز.

٢. اچنده چیت نه‌رسه اریگان صونڭ قاینناو نقطه‌سی. ئه‌گه‌رده صو اچنده بر ئورلی طوز اریگان بولسه، آنڭ قاینناو نقطه‌سی کوته‌ریله. اچنده بیک نق آش طوزی اریگان صو ١٠٥ درجه‌دن، قلور قالسیوم (*хлорист. кальц.*) اریگان صو ١٢٠ درجه‌دن یوغاریده قاینی.

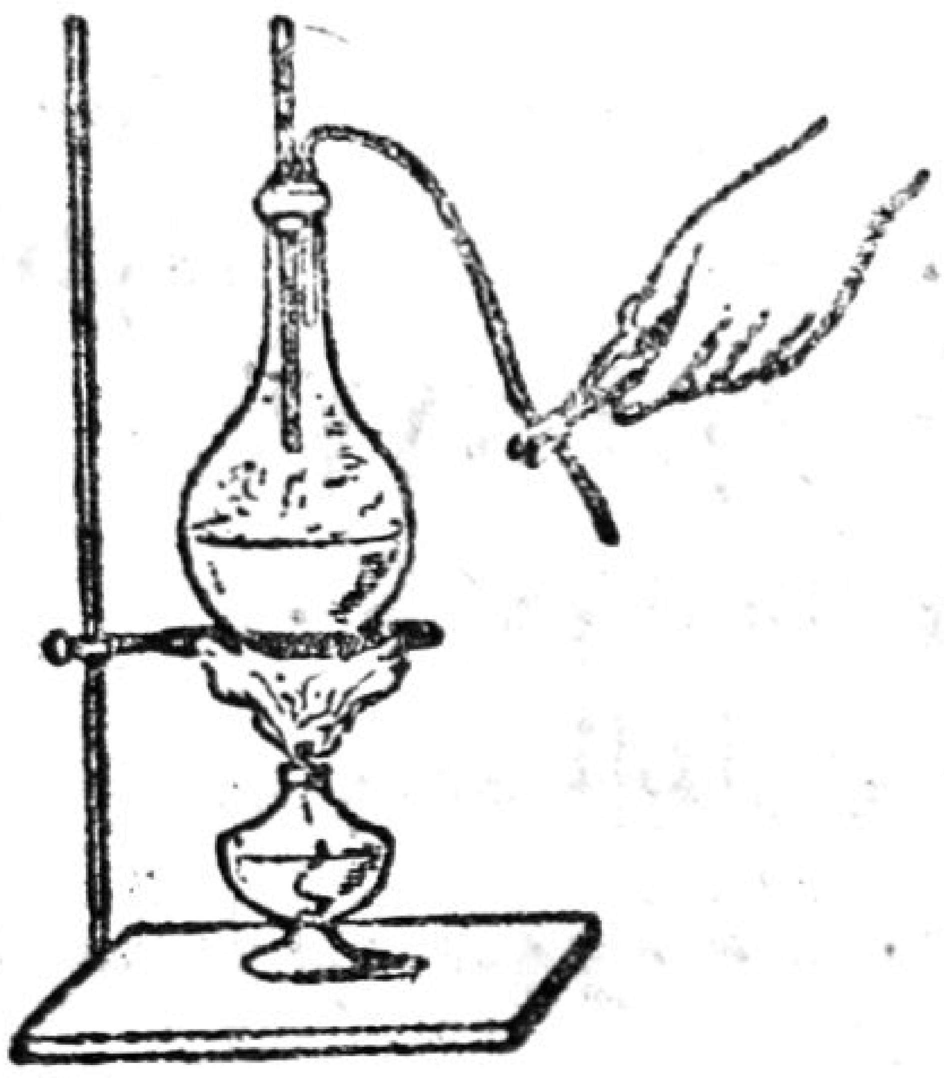
٣. حالت استداره *сфероидальное состоянie* - افقی وضعیتده قویوب قزدرلغان بر معدنی لوحه‌ده قزغنه بر حال کورورگه ممکن. ئه‌گه‌رده لوحه‌نڭ جلیاغی ١٠٠ درجه‌دن آزغنه کوته‌رلسه، ئوستینه صالنغان صو طامچیسی حاضر آغا وتیزگنه قایناب پارغه ئه‌یله‌نه. ئه‌گه‌رده لوحه بیک نق قزدرلغان بولسه، ئوستینه صالنغان صو طامچیسی یه‌نچککنه بوه‌ری شکلنی آلوب، آقرونلابقنه پارغه ئه‌یله‌نه (شکل ١٩٩). بونڭ سببی شول: طامچی معدنی پلاستینکه‌گه تیو ایله پار حاصل بولوب، شول پار طامچینی کوته‌روب طورغان شیکللی جلیاقنی‌ده ناچار ئوتکارگانلکدن طامچی تیزگنه پارغه ئه‌یله‌نوب کیتمی. طامچینڭ آستندن ایکنچی یاقده‌غی شمع یالقنن کوروب بولو، طامچینڭ لوحه‌گه تیوب طورماغانن اثبات ایته.



شکل ١٩٩

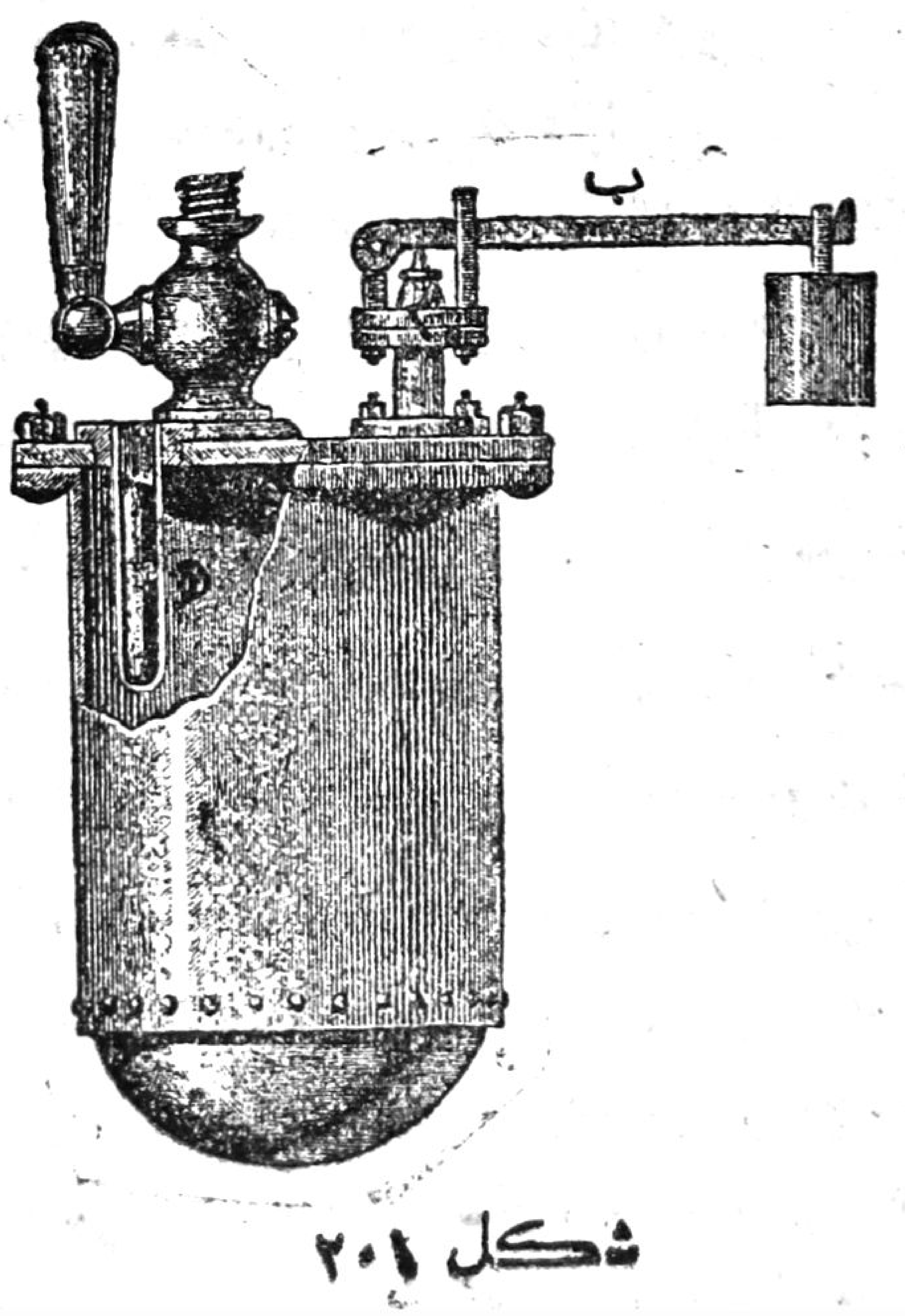
اوشبو وقت طاچی یومری رەوشدە طورغانلقدن، آنڭ بوحالینە «حالت استدارە» دیب ئەیتلە. قولنی صوایلە بیگرەکدە یاخشیسی ایفیر ایلە چلاتوب، اریگان قورغاش یا کە چویننە باطرساق پشمی ویانمی. چۇنکە صویا کە ایفیردن حاصل بولغان پارلر جایلقنی ئوتکەرمی تورغان پەرچاتکە اورنینە طوروب قولنی صاقلیلر.

١٢٨. قصو آرتدرلغان وقتدە قایناو. پاپین قازانی. ئەگەردە صو آوزی آچق بر پیالا صاوت اچندە قاینانلسە، حاصل بولغان پار طشقە چغوب طورا، پارنڭ قصووی طشەدغی هوانڭ قصووی ایلە بر مقداردە بولا وجلیاق درجەسیدە ئوزگارمی. ئەگەردە پیالا صاوتنڭ آوزی طغزغنە ایتوب پروبکا ایلە یابلسە واول پروبکادن ئوتکارلگان ریزینکە طروبادە قسقچ ایلە قصلسە، (شکل ٢٠٠) حاصل بولغان بخارلر طشقە چغا آلماغانلقلاردن صونڭ ئوستینە قصونی آرتدرالر. شول وقت جلیاق قا-یناو نقطەسندن بر نیچە درجە (٣-٤ درجە) کۇتەریلە. مو-ندی پیالا بالون ایلە تجربە یاصاغاندە صونی بیك قزدرودە دوام ایتوب بولمی، چونکە بخار بیك کۇچەیوب کیتسە یە پروبکانی آطوب یبەرە یا کە بتونلەی صاوتنی واطا.



شکل ٢٠٠

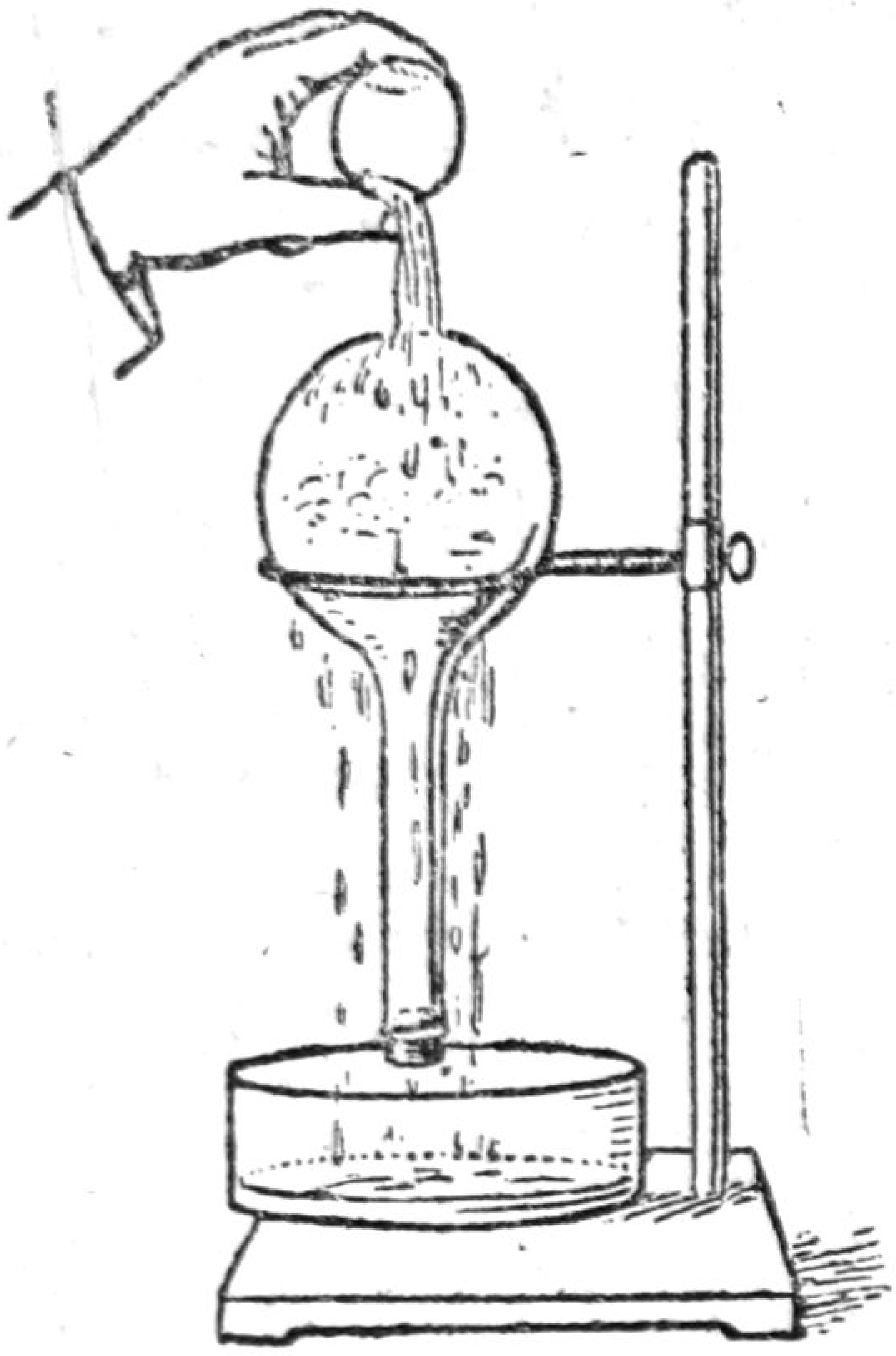
موندی تجربە اوچون موافق قورال «پاپین قازانی «*папиновъ котелъ*» دیب ئەیتلگان، مقیاس حرارەسی ایلە بارو-میتر و صاقلق طغینی بولغان معدنی بر قازاندر. مقیاس حرارە قویو ئوچون قا-بقاچینەبر هـ چۇقوری یاصالوب اچینەتری کۇمش صالنغان (شکل ٢٠١). قابقا-چلدەغی م صاقاق طغینی ب مانیوەلەسینە آصلغان گرلر یاردمی ایلە باصلوب طورا. بو قازان اچندەگی پارنڭ قصووی، صا-قاق طغننی کۇتەروب چغاراق بولغانغە قدر آرتا. شونڭ ئوچوندە پار بیك کۇ-چەیوب کیتوب قصووی بیك آرتسە، پارنڭ بر ئولوشی م صاقاق طغینن کۇتەرب طشقە



شکل ٢٠١

چغا. پاپین قازانی ایله بیك آزصاتقنه پارنڭ قصووی هوا قصووینڭ بر نیچه ئولوشینه کوتەریله آلا. جلیلیغی‌ده١٥٠ درجەدن آرتقغه منە.

١٢٩ قصو کیمیگەن چاقده قایناو- ئەگەرده قصو، عادی هوا قصووندن کیم بولسه صو ١٠٠ دن کیم درجەده قاینی آلا.



شکل ٢٠٢

بو حالنی تجربه ایله کورو ئوچون بر بالونغه بر مقدار صو صالوب اسپیرت لامپەسی ئوستنده قایناتابز. شول وقت حاصل بولغان پار صاوت اچنەگی بتون هوانی قووب چغارا. صو یاخشیغنه قایناغاچ، آوزن نغتوب پروبکا ایله یابوب یوز توبەن ئەیلەندرەبز. شول وقت ئوستینه صالقون صو یاکه قار یاخودده ایفیر صالسەق، صوومزنڭ یاڭادن قاینی باشلاغانن کورەبز. (شکل ٢٠٢) حالبوکه صونڭ جلیلغی ١٠٠ دن یاخشوق توبەن درجەده بولا. بونڭ سببی شول: صاوت ئوستینه صالقون نەرسه صالنغاچ، اچنەگی پاری صوغه ئەیلەنەده صو ئوستینه بولغان قصووی کیمی. قصوکیمیگاچ توبەن درجەده صو قاینی باشلی.

١٣٠. نقطۀ بحران *критическая температура* بر پیالا طروبا اچینه بر مقدار ایفیر صالوب وآوزینی بیکلەب اوطده قزدربق. حاصل بولغان پارلر قصونی آرتدروب طورغاناقدن ایفیر قاینامی ئەگەرده ایفیرنڭ جلیلغی ١٩٥ درجەگه یتسه، کینەتدن بارلغی بر یولی بخارغه ئەیلەنە. اوشبو درجەدن یوغاری جلیلقده، ایفیر نی قدر قصلسەده غاز حالندەگنه بولا آلا. موندن مایعلرنڭ بر تورلی جایلقلاری بولوب؛ اول درجه جایلقغه باروب یتسەلر نیندیگنه زور قصو بولسەده غاز حالینه کوچوب مایع حالندە طورا آلماغانلقلاری آڭلاشله.

«بر مایعنڭ نیندیگنه قصو بولغانده‌ده غاز حالینه ئەیلەنه تورغان جلیلق درجەسینه اول مایعنڭ «نقطۀ بحرانی» دیلر».

آلای بولغاچ ایفیرنڭ نقطۀ بحرانی ١٩٥ درجەدر، صونڭ نقطۀ بحرانی ٣٦٥ حامض قاربون مایعی نقی ٣١ درجەدر.

صيبق حالـگه ئەيلەندرلـگان حاضر قاربون آوزى بيكلەنگان پيالا صاوت اچنه بۆلمه جليلغى آستنه صيبق حالده طورا. ئەگەردە صاوتنى اوچ اچينه آلوب جليتسەق جليلغى ٣١ درجەگه يتو ايله باراغى بر يولى غاز حالنه ئەيلەنه.

هواء، موالدالحموضه وموللدالماء كبى بيك كوب غازلر نيندىگنه زور قصوايله ده بواسه جايلغى آستنده مايع حالنده بولا آلميلر. آنلرنى صيبق حالـگه ئەيلەندرو ئوچون، طلقا آنلرنى نقطهٔ بحرانلرندن تۆبەن درجەگه قدر صووترغه كيرەك بولا. حا-لبوكه مولدالماءنك نقطهٔ بحرانى - ٢٤١، هوانقى - ١٤٠ درجەدر.

زمانمزده بو كبى غازلرنى بيك نق قصا تورغان وجليلقلرن نقطهٔ بحرانلرندن ده توبەنگه توشوره طورغان مخصوص قورااللر ايله صيبق حالـگه ئەيلەندرگانلر. صيبق هوا وصيبق مولدالحموضەنى صاتالر.

١٣١. حرارت خفيهٔ تبخر - *скрытая теплота парообразования*

صيبق جسملر قاينغاب ياكه تبخر ايتوب بخارغه ئەيلەنگان وقتده بر مقدار جليلق صرف ايتەلر. يعنى جليلقنك بر مقدارى اول صيبق جسملرنى غـاز حالينه ئەيلەندرگه ذرەلرن بر برسندن يراقلاشتررغه صرف ايتله. پارلر ياكادن صيبق حالينه قاينتقان چاقلرنده، شول آلغان جليلقلرن كيرى قايتاروب بيرەلر.

«بر مايعنك ١ غرامينك بخار حالينه ئەيلەنووى ئوچون صرف ايتكان جليلغى مقدارينه، اول مايعنك (حرارت خفيهٔ تبخرى) ديلر».

مثلا بر غرام صونـك بخار حالينه كوچووى ئوچون ٥٣٦ كالورى (حرور) جليلق كيرەك بولغانلقدن، صونك حرارت خفيهٔ تبخرى ٥٣٦ در.

بعض مايعلرنك حرارت خفيهٔ تبخرارى:

صو	٥٣٦ كالورى	ايفير	٩٠ كالورى
كثول	٢٠٠ »	ترى كومش	٦٢ »

١٣٢. تبخر وقتنده جليلق كيمو-بر مايع بخارغه ئەيلەنو ئوچون جليلق يوتقانلقدن، تبخر وقتنده دائما تيره ياقده صالقنلق سيزيله. قولنى صوغه چلاتساق صالقونلق سيزيله، صو پارغه ئەيلەنو ئوچون قولدن جليلق آلا. ئەگەرده قولنى جيللەسەك ياكه قولغه ئورسەك، پارغه ئەيلەنو تيزرەك بولغانلقدن، صالقونلق نغراق سيزله.

ئەگەرده قولنى صو اورنينه تيز اوچا تورغان اسپيرت ياكه ايفير ايله چلاتساق، بيگرەكده قوتلى صالقونلق سيزيله.

بر مخبر اچینه آزغنه صوصالوب آنی اچنده ایفیر بولغان بر استاکانغه باطر-
غاچ، ایفیرنی کوُرك ایله ئوردروُب تیزگنه (شکل ۲۰۳) بخارغه ئەیلەندرسەك
مخبردەگی صو طوڭوب بوز بولا: چوُنکه ایفیر
پارغه ئەیلەنو ئوچون کیرەك بولغان جیلیلقنی
صودن آلغانلقدن صو طوڭوب قالا.

شکل ۲۰۳

جلی مێکتارده «القارازاس» دیب ئەیتلگان
بالچق صاوتلرغه صو صالوب صووتەلر. بو صا-
وتلر بالچقدن یاصالغان وطشاری فلازوُر ایتامە-
گان بولالر. شونلقدن صولری طشقه ئوتوب
چغا. صونڭ طشقه چققان بری پارغه ئەیلەنوب
ئوچقانلقدن صاوتدەغی صو صوونە.

۱۳۳. هوادەغی صو بخاری-چق، قراو، یغمور، قار، بوز-یلغە، کوُل، دیڭز
صولرینڭ یوزلرندن طوفراقدن وئوسمکلردن صو بخارلری ئوچوب طورغانلقدن
هواده دئما آزمی کوبمی صو بخاری بولا. یتەرلك قدر صالقونلق بولغانده شول پا-
رلر قویوروب صوغه حتی قارغه ئەیلەنەلر.

تۆبەندەگی تجربە بزگە هواده صو پاری بولغانلغن هەمده شول پارنی جیو
مۆمکن ایکانلگن کۆرسەتە: ئویدەگی بر استاکانغه بیك صالقون یاکه بوزلی
صو صالسەق، استاکاننڭ طشی تیرلی. چونکه استاکان صالقون بولغانلقدن تیرە
یاغندەغی هوانڭ پارلری قویوروب واقغینە طامچی بولوب استاکانغه یەبشەلر.

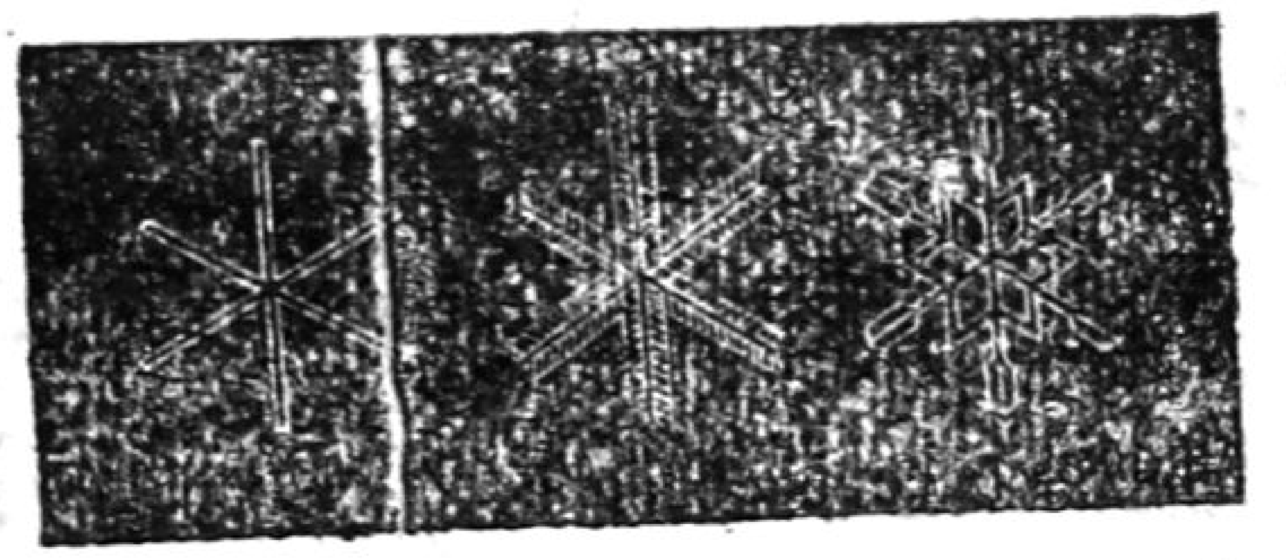
اوشبو تجربەگە اوخشاشلی حادثه طبیعتده ده بولا. جەی کۆنلرنده آیاز توناردە
ئولەنلرنڭ وطوفراقنڭ ئوستی یوُوشلەنە. بز آنکا «چق *роса*» تۆشکان دیبز.
کیچ صالقونایوب کیتکانلکدن هوادەغی پارلر قویوروب ئولەنلرگه وباشقه
نەرسەلرگه یەبشەلر.

ئەگەرده تۆنله بیك آیاز بولوب، بیردەگی جلیلق انشعاع طریقی ایله بیك
طارالوب طوفراق وئولەنلر صفردن‌ده تۆبەن درجەگه قدر صوونسەلر، صوپارلری
طوڭوب واقغینە قار بلورلری حاصل ایتەلر. بز بو وقت «قراو *иней*» تۆشکان
دیبز. بو قراونڭ ایگونلرگه چەچەکلرگه بیك ضررلی نەرسە ایکانن هرکشی بلە. بولمە
اچنده قراو حاصل ایتو ئوچون قارلکی تۆسدەگی بر ماتیریه کیسەگی آلوب،

ایفیر ایله "چلاتالر. ئەگەردە شول ماتیریە ئوستینە اوُرسەك، ایفیر بیك تیز بخارغە ئەیلەنوب بیك صالقونلقی یاصاغانلقدن تیرە یاقدەغی صو بخارلاری طوگوب قراو بولوب ماتیریەگە یەپشەلر.

هوا صالقنایسە، آندەغی صو پارلزینك بر قسمی واقتنە صو طامچیچقلاری حاصل ایتەلر. هوانڭ شفافلغن کیمیتەلر. هوا بر تورلی یۇوشلەنوب پارلانوب طورا ئەگەردە بو رەوشچە قویوروب بیك واقتنە طامچیچقلرغە ئەیلەنگان صو پارلارییەر یوزینە یاقن بولسەلر «طومان» یوغاری وبییك بولسەلر «بلوط» دیبز.

بلوطدەغی صو طامچیچقلاری زور ایە زور ایە هوا کوتەرە آلماسلق حالگە کیلسەلر، «یاغمور» بولوب ییرگە یاوا باشلیلر. یاغمور قوُیاغان وقتدە طامچیلر یوللارندە اوچراغان بر صو پارلارن ئوزلرینە قوشا بارغانلقلارندن،ییر یوزینە یاقنلا-شقان صایون اُریلەنە بارالر. شونڭ ئوچون دە عادی اورنلارغە، طاو باشاوینە قاراغاندە کوُبرەك یاغمور یاوا. قش کونی هوانڭ جلیلغی صفر درجەدن توُبەن بولغان وقتدە، بلوط واقتنە بوز اینەلرندن حاصل بولغان بولا. چونکە صوپارلاری طوگوب بوز اینەلرینە ئەیلەنگان بولالر. موُنە شول بیك واق بوز اینەلاری ییرگە طابا توشکا-ندە یوللاندە ینە ئوزلرینە هوادەغی طوگغان صو پارلارن ایەرتەلر و «قار» بولوب ییرگە یاوالر.



شکل ۲۰۴ میکروسکوب ایلە قاراغاندە قارنڭ کورنگان شکللاری.

بوز اینەلرینڭ جیولوونلدن حاصل بولغان قارلرنی میکروسکوب ایلە قاراساق، تورلی رەوشدە وبیك ماتور آلتی قریلی شکللر یاصاغانلقلارن کوُرەبز. (شکل ۲۰۴)

جەی کونلارندە «بوز *град*» دیگەن بر نەرسە یاوب، ایگوُنلرگە وبعضا ئوی تەرەزەلرینە بیك زور ملاکت کیتەرە بـو بوزلرنڭ اُریلکلری بورچاق زورلغندن باشلاب طاوق کوکەیی زورلغینە قدربولا.

بو بوزلرنڭ طشقی قاتلاولریغنە چن بوز بولوب، اورطەلری قار حالندەدر.

۱۳۴. هوادەغی یووشلك، مقیاس رطوبت - اچندە صو بولغان کـچیرەك بر صاوتنی پیالا قالپاق ایلە نقفدە قابلاب قوییق. ئەگەردە قاراب تیکشروب طورساق صاوتدەغی صونڭ پارغە ئەیلەنوب کیمی باشلاغانن کوُرەبز. لکن بر نیچە ساعتدن صوڭ صو کیمیی یعنی پارغە ئەیلەنمی باشلی. چوُنکە قالپاق

اچنده‌گی هـوا اشباع حالینه کیلوب آرتق صو پارینی ئوزنده طوتـا آلماسلق بر طبیعتده بولغان بولا. ئه‌گه‌رده شول پیالا قالپاق یاننده برلامپه یاندروب قالپاق اچنده‌گی هوانڭ جلیلغن آرتدرساق، صاوته‌غی صویا ئاکادن کیمی‌باشلی. ئه‌گه‌رده قالپاقنڭ طش یاغینه بـوز قویوب اچنده‌گی هـواسن صووته باشلاساق، ئوزنده طوتقان صو پارلرینڭ برقسمی قویوروب یاکادن صوغه ئه‌یله‌نوب قالپاقنڭ اچن تیرله‌ته باشلی. بو تجربه‌لردن اوشبو نتیجه چغا: «بیلگیلی بر مقدارده‌غی هوانی اشباع حالینه کیترو ئوچون جلیلق نی قدر کوب بولسه‌شول قدر کوب صوبخاری کیره‌ك بولا؛ جلیلق نی قدر آز بولسه شول قدر کیم کیره‌ك بولا»

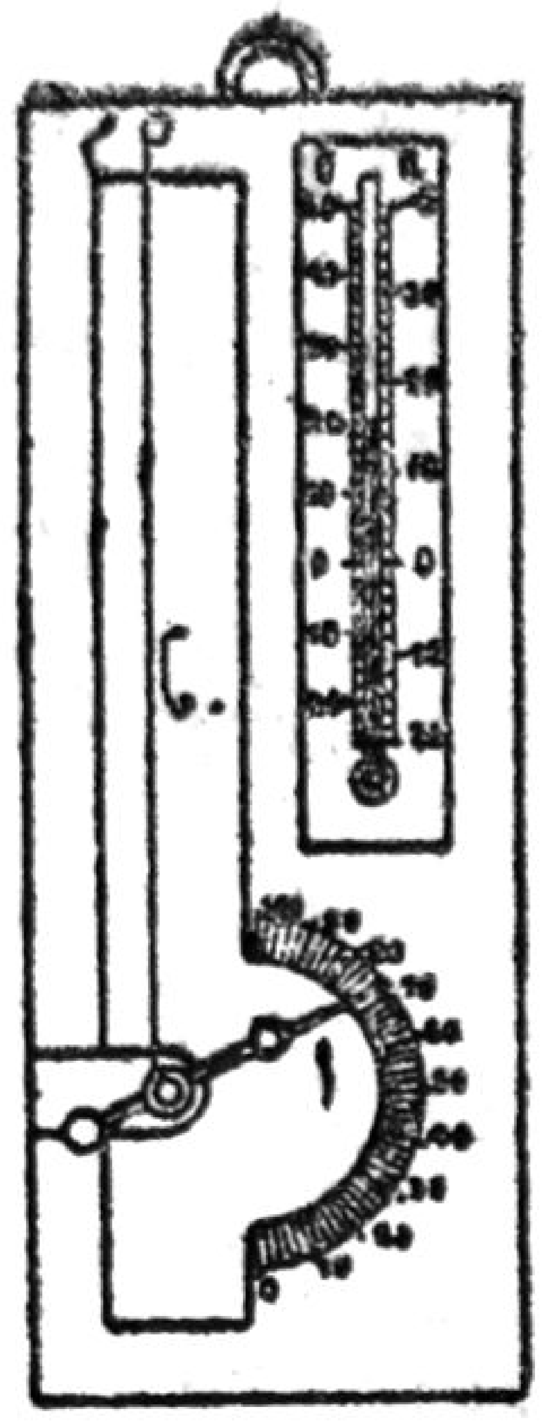
ئه‌گه‌رده بز بربولمه‌ده‌گی هوانی یؤوش دیسه‌ك، آندن هواده مطلق‌صوپاری بیك کوب ایکان دیگان سوزنی آڭلارغـه یارامی. بلـکه‌ده آنـڭ هواسنـده‌غی پارلرنڭ اشباع درجه‌سینه بیك یاقن بولغانلغن وآزغنه صالقنایو ایـله صو حالینه قایـتاچاقن آڭلارغه تیوش بـولا. بر بولمه‌ده‌گی یؤوشلـکنی ته‌نمز ایـله سیزه آلغان شیکللی، آغاچ، کاغه‌ز، ته‌مه‌کی وطوز کبی بعض جسملرنـڭ یؤوشله‌نولری ایله‌ده بله آلابز.

ئه‌گه‌رده بز کیریسنچه بولمه‌ده‌گی هوانی قوری دیسه‌ك، آندن‌ده پارنڭ‌بیك آز ایکانلـگن آڭلامیچی، اشباع درجـه‌سندن بیك یراق بولغانلقـن‌غنه آڭلارغه تیوشبز. هواده‌غی قوریلقنی ته‌ن ایله سیزگان کبك آغاچلرنڭ کیبوب یاریلولری وکه‌غه‌زلرنڭ قووریلوب که‌کره‌یولری ایله آڭلیبز.

یؤوشلك سیزلـگه‌ن بولمه‌گه یاقوب آنده‌غی یؤوشلـکنی بترسه‌ك، بز اول بولمه‌ده‌گی پارلرنی کیمیتکه‌ن بولمیبز، بلـکه‌ده جلیلق تأثیری ایله اشباع حالندن یراقلاتقان‌غنه بولابز. کؤز کونی جلیلق آز بولغانلقدن، جه‌ی کؤنـگه قاراغانده هواده‌غی پار آز بولسه‌ده، یؤوش کبی طویله.

سلامت کشی ئوچون هواده‌غی یؤوشلك، اشباع حالنده‌کیسینڭ ٣٠/١٠٠ زندن ٦٠/١٠٠ شینه قدر بولورغه کیره‌ك.

هواده‌غی صو بخارینڭ نی چامادە ایکانلـگن بلو اوچون «سوسور» اسملی عالم طرفندن یاصالغان (مقیاس رطوبت *гигроскопъ*) استعمال ایتله. بومقیاس رطوبتنی، انسان صاچینڭ یؤوشلك ایله ئوزونایووی وقؤریلق ایله قصاررووندن فائده‌لانوب یاصاغانلر.

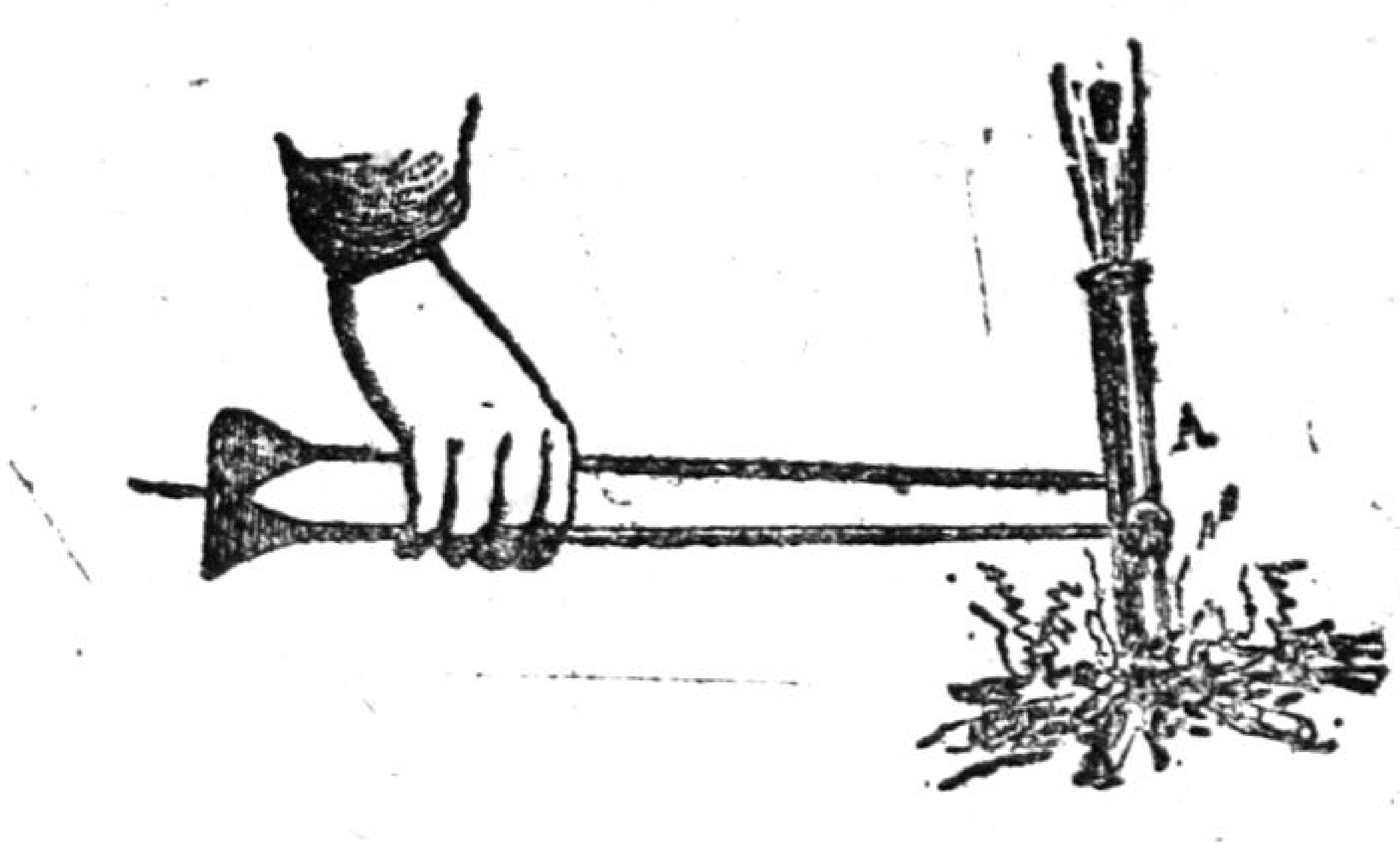


شکل ٢٠٥

مایندن طازارتلغان ف صاچی‌نڭ بر ئوچی م ویلتینه نغیتلغان وایکنچی ئوچی ا تاینڭ اورته‌ده‌گی ته‌که‌رمه‌چینه اورالـغان. ئه‌که‌رده قوریـاق بولـوب‌ده صاچ قصه‌ارسه ا تلی اوڭغه واوزونایسه صولغه یـؤری (شکل ٢٠٥). بو مقیاس رطوبتکه درجه‌ار قویو ئوچون اوّلا آنی تمام بخار-سز قوری اورنده طوتالر؛ شول وقت تلنڭ ئوچی کیلگان طوریغه قوس اوستنه (٠) قویـلا. صوڭره قورالـنی صو بووی ایله تمام اشباع حالینه کیلـگان اورنغه قوبالر؛ شول وقت تل ئوچی کیلـگان طوریـغه (١٠٠) رقمی قویـالرده ایکی آرانی ١٠٠ تیگز ئولوشـکه بـؤله‌ار. بو مقیاس رطوبت هواده‌غی یووشلك مقدارن بـیك درست کورسه‌تمه‌سه‌ده برمقدار فکر حاصل ایته‌رگه یاردم ایته آلا.

پارلارنڭ قوتلرندن فائده‌لانو.

١٣٥. صو بخارنده‌گی قوت‌ـ ئه‌گرده بز باقردن یاصالغان بر طروبا آلوب اچینه برمقدار صو صالغاچ آوزن نغیتوب پروبکا ایله یابوب اوطـده قزدرسـاق، صو قاینناب پار حاصل بولا باشلاغاچ برآزدن پروبکانڭ آطلـوب آچلغانـلغن کوره‌بز (شکل ٢٠٦).

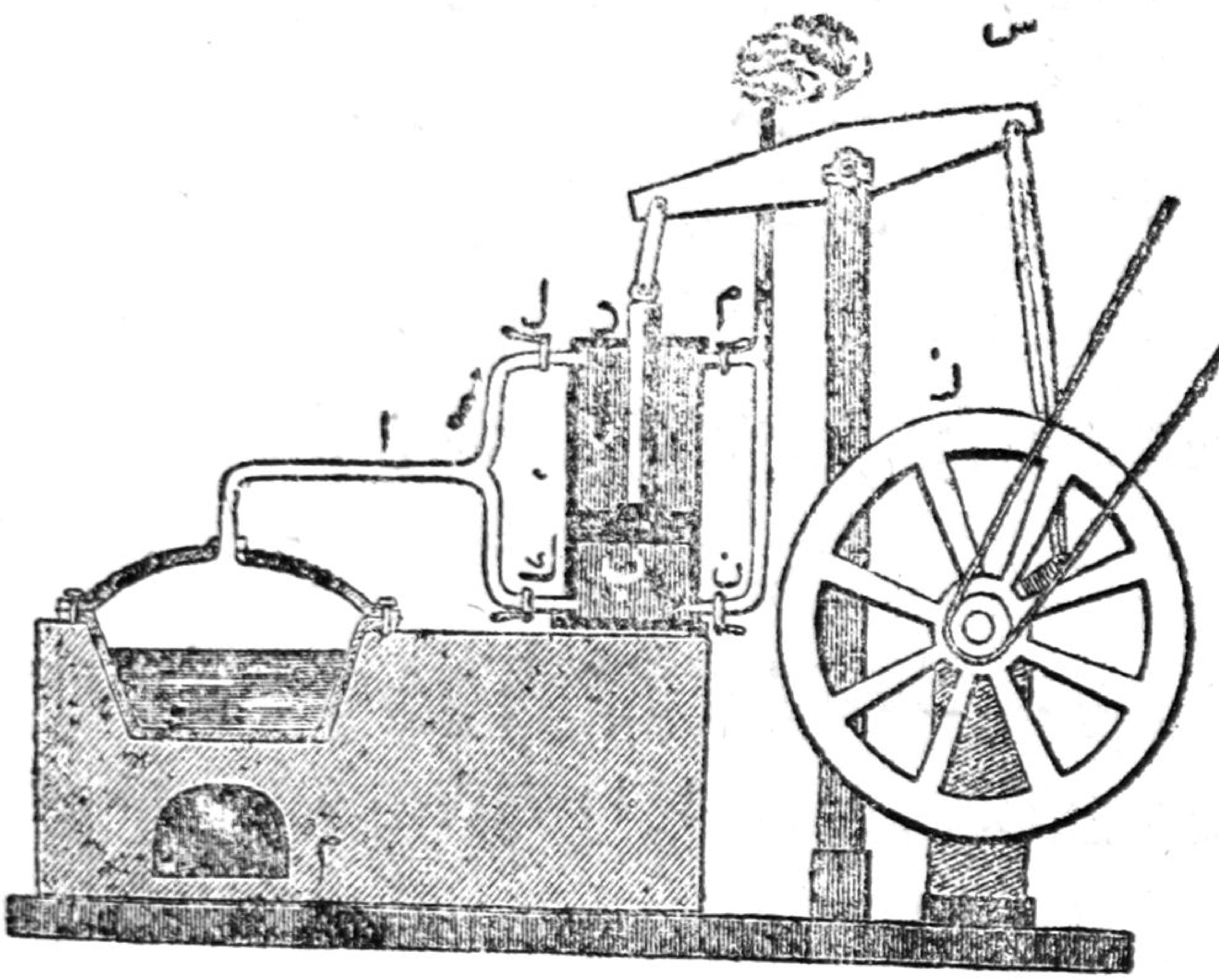


شکل ٢٠٦

موندن یابق بـر صاوتـده‌غی صو بخارینڭ قـوتی بـیك شـدت ایکانلـگی آڭلاشله. صو بخارینڭ اوشبو خاصه‌سندن فائده‌لانوب، «بخار ماشیـنه‌لری» یـاصاغانلر، شول ماشینه‌لر آرقه‌سنده پویزدلر پاراخودلر یوریلر؛ فابریکلرده‌گی تورلی قوراللر حرکت ایتـوب انسانـلر ئوچون کیره‌ك نه‌رسه‌لرنی حاضرلیلر.

١٣٦. بخار ماشینالری-زمانمزده‌غی هنر ومدنیتده بیك زور رول اوینا-غان بخار ماشینه‌لری حقنده بر آز فـکر حاصل ایتو ئوچون، کتابـ‌زده قصقه‌چـه‌غنه معلومات بیرونی موافق کوردك.

بخار ماشینالرینی آنصات آڅـلاو ئوچون باشدە سادەگنە بر شکلنی (شکل ٢٠٧) مطالعە ایتیك: ماشینانك م میچنە یاغو ایلە قازاندەغی صو پارغە ئەیلەنوب ا طروباسی واسطەسیلە آچق بولغان ل کرانتدن ئوتوب د اسطوانەسینە کرە. آندەغی ب پیستونینی ڤصوب توبەنـگە توشرە، پیستوننك آستقی یاغندە هوا یا کە پار ڤصاوب ن کرانتدن طشقە چغوب کیتە. ئەگەر دە پیستون اسطوانە توبنە یتدم دیگەنلگنە ل، ن کرانتلری یابلوب؛ ك، م کرانتلری آچاسە پار آستندەغی ك کرانتی ایلەگنە

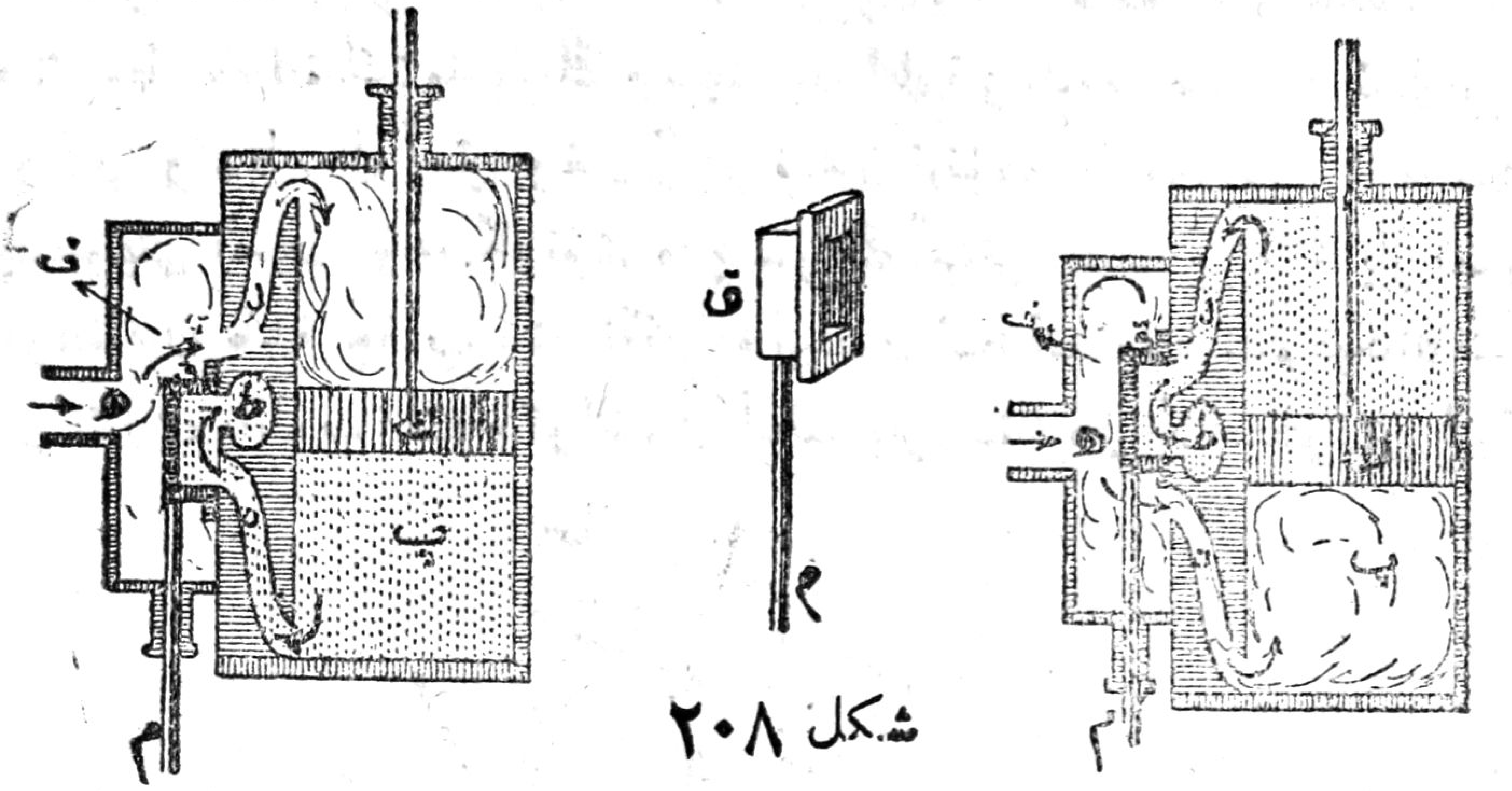


شکل ٢٠٧

کرەچگندن پیستون یوغاری کۆتەریلە باشلی. ئوست یاقەغی پارلوردە م کرانتدن طشقە چغوب کیتە. اوشبورەوشچە ل، ن هەم ك، م کرانتلری آلماشلاب آچلوب طورسە؛ ب پیستونی بر توبەن و بر یوغاری یوروب س کۆبەنتەسینی یوروتە، او- ل دە ز تەگەرمەچینی ئەیلەندرە. اول تەگەرمەچکە کییرتلگان قایشلر واسطەسیلە، تورلی ماشینە و استانوکلرنی ئەیلەندروب و یوروتوب بولا.

١٣٧. موزع بخار *Золотникъ* - بخار ماشینەلرندەغی کرانتلرنی قول ایلە آچوب و یابوب طورو غایت قیون بولغانلقدن، نوبتلەب ئوستدن آستدن پار یبەروب طورا طورغان و شوادق پار ماشینەسی یاردمی ایلە حرکت ایتە تورغان و «موزع بخار» دیب ئەیتلگان قاپقاچ استعمال ایتلە.

بورەوشچە مکمللەشترلگان بخار ماشینەلرندە پار طوب طوری طوری پ اسطوانەسینە کرمیچە (٢٠٨ شکل)، باشقە کاروبکەسینەکرە: اول کاروبکەدن پیستونغە



شکل ۲۰۸

کره تورغان ل، ن یوللری بولغان کبی آرتق پارنڭ طشقه چغووی ئوچون‌ده بر ط تیشکی بار. ق موزع بخاری‌نوبتله‌ب بر ل یولینی بر ن یولینی آچوب طورا. ئه‌گه‌رده ل یولی آچق بولسه، پار ئوسته‌ن کروب ك پیستونینی تۆبه‌ن تۆشره باشلی و آستده‌گی هوا یاکه پارنی ن یولی واسطه‌سیله ط تیشیگندن طشقه چغاروب یبه‌روب طورا. پیستون تۆشکه‌ن وقتده ق موزع‌ده یوغاری طابا منگانلـکدن، پیستون اسطوانه‌نڭ تۆبنه یتدم دیگانده گنه، ل یولی یابلوب ن یولی آچلغانلقدن پار آستدن کره باشلی. اول وقت ئوسته‌گی پار ل یولی واسطه‌سیله ط تیشیـگندن چغوب کیته‌لر. اوشبو رەوشچه ن، ل یوللری ق موزع بخاری واسطه‌سیله نوبتله‌ب آچلوب و یابلوب طورغانلقدن، پیستون‌ده بر طوقتامیچه توبه‌ن و یوغاری یۆرۆب طورا. موزع بخارنڭ یوغاری و تۆبه‌ن یۆرۆب طوررووی‌ده ماشینه‌ده یاصالغان مخصوص بر ترتیبات سایه‌سنده‌در.

اخطار. صو بخاری ایله حرکت ایته تورغان بخار ماشینه‌لرندن باشقه کەراـسین، نیفت و بینزین بخارلری ایله حرکت ایته تورغان «موتور»لر بار. بو موـتورلر آفتاموبیللرده، آئەروپلانلرده هم بعض فابریکلرده استعمال ایته‌لر. بو اورنده آنلردن بحث ایتوکه کتابنڭ حجمی مساعده ایته‌دی.

جليلق بحثينه علاوه.

١٣٨. جليلقده حقيقى صفر نقطه‌سى. بز يوقلريده جسملرنڭ جليلقلرى آثارنڭ ذره‌لرينڭ سلكنو و بيولرندن حاصل بولغانلغن آڭلاغان ايدك. جسملرنڭ ذره‌لرى برده‌سلكنمى‌طوررغه آصلا جليلق اثرى بولماسقه يعنى حقيقى صفر نقطه‌سى بولورغه ممكنمى؟

جليلغن صفر ديب اعتبار ايتديگمز اروب طورغان بوزده بزده جليلق‌يوق ديب هيچده اويلارغه ممكن توگل. آنده بيك كوب جليلق‌بار. حتى‌اچينه صالنغان طوزنى اريتوب ياكادن بيك كوب صوونا. آلاى بولغاچ بوزده جليلق بار ايكان واول جليلق طاغن‌ده بيك كوب كيه‌رگه ممكن ايكان. حقيقى صفر نقطه‌سى بزنڭ اعتبار ايتديگمز صفر نقطه‌سندن بيك كوب توبه‌ندر. جليلقده‌غى بو حقيقى صفر نقطه‌سن تجربه ايله ميدانغه كيترو قيون بولسه‌ده آنى حساب ايتوب چغارو ممكندر.

عادى صفر درجه سانتيغراددهغى بر غاز فرض ايتيك. البتده بو غاز ئوزى طورغان صاوتنڭ استينه‌لرن قصوب طورا. ئه‌گرده شول غازنڭ جليلغى صفردن ينه ١ درجه كيميسه، كه يلوساق قانونى بوينچه آنڭ قصووى $\frac{١}{٢٧٣}$ قدر كيمى بر غازنڭ قصووى آنڭ ذره‌لرينڭ حركتندن طوغانلغى معلوم. ئه‌گرده بر غازنڭ ئوزينڭ تيره ياغن برده قصماسن ديسه‌ك، آنڭ ذره‌لرى حركت ايتمه‌سكه يعنى برده جليلغى بولماسقه، تيوش. ايندى صفر درجه‌دهگى غازنڭ جليلغى بر درجه كيمو ايله قصووى $\frac{١}{٢٧٣}$ قدر كيميگه‌چ، ايمدى آنڭ قصووى بتونله‌ى بتوب برده جليلق قالماس ئوچون صفرده توبه‌ن ٢٧٣ درجه توشه‌رگه كيره‌ك بولا. مونه صفردن توبه‌ن بولغان اوشبو ٢٧٣ درجه حقيقى صفرنقطه‌سيدر. بو وقت جسمنڭ هيچ بر ذره‌سى حركت ايتمه‌سكه وجسمده هيچ بر جليلق ديگان نه‌رسه بولماسقه تيوش. آلاى بولغاچ بزنڭ عادى صفر درجه سانتيغرادمزده حقيقى ٢٧٣ درجه جليلق بولا. عادى ١٠٠ درجه سانتيغرادمزده حقيقى ٣٧٣ درجه جليلق بولغان بولا. ايڭ توبه‌ن درجه جليلقده قاينافان جسم، «هليوم *Гелий*» غازنڭ صيقغه ئه‌يله‌ندرلگانى بولوب، -٢٩٢ درجه‌ده قاينى. فنى تفتيشاتده كوبسنچه حقيقى صفر نقطه‌سى اعتبارغه آلينوب، حقيقى جليلق درجه‌سى استعمال ايتله.

برنچى قسمنڭ صوڭى.

مؤلفنڭ باشقه اثرلری:

حکمت طبیعیه درسلگی مقناطیس ایله ایلیکتریکدن بحث ایتکان، ایکنچی
(ایکنچی قسم.) قسمدخی باصلوب چقدی. هر کشی آڭلارلق آچق
تل ایله یازلغان ویاصالووی آصات تجربه‌لر کورسه‌تلگان. چبوقسز تیلیغراف
روانتگن یاقتیلغی کبی فننڭ ایڭ صوڭغی کشفلرندن بحث ایتلگان. اورته در-
جه‌دگی مکتب ومدرسه‌لرکه دار المعلمین ودار المعلمات‌لرکه درسلک ایتوب استعمال
ایتاورکه، ابتدائی ورشدی مکتب معلملرینه یاردمچی ایتوب طوتاورغه موافق
بر کتابدر. بهاسی: صوم تین.

حکمت طبیعیه درسلگی کتابنڭ یاقتیلق هم آنڭ تطبیقاتندن؛ قدرت
(اوچنچی قسم) *энергія*، جزؤ فرد، ایلیکترون، اثیر فرضیه
لرندن بحث ایتکان بو قسمی، تیزدن نشر ایتله‌چکدر.

طبیعت درسلری - صو، هوا، طوفراقدن بحث ایتکان
(برنچی قسم.) بو کتاب آلتی یللق ابتدائی ورشدیه‌لر ئوچون
ترتیب ایتلوب آچق تل ایله یازلغان عادی وآصات تجربه‌لر کورسه‌تو اصولی
طوتلغاندر. ممکن قدر تیزلکده میدانغه چغوویغه طریشله.

دیداکتیکا - اوقتونڭ عمومی قاعده واصوللرندن بحث ایتکان بو کتاب
دار المعلمین ودار المعلمات‌لر همده تعلیم وتربیه قورصلری ئوچون ترتیب ایتلدی.
آلدەغی اوقو موسیمینه ئولگرووی امید ایتله.

تعلیم و تربیه تاریخی - پیداغوغیانڭ تاریخندن بحث ایتکان بو کتاب هر
بر معلم و معلمه‌نڭ قولنده بولووی تیوش بولغان بر اثردر.

مراجعت ئوچون آدریس:

г. УФА

Книжный магазинъ Н-цы Ш. ХУСАИНОВА.

مؤلفنڭ مطبوع اثرلری.

حكمت طبيعيه درسلگی (ایكنچی طبع) ۱ نچی قسم

حكمت طبيعيه درسلگی . . . . ۲ نچی قسم

فن تدريس . . . . (ایكنچی طبع) . ۱–۲ نچی قسم

تعليم وتربيه تاريخی . . . .

مختصر كيميا . . . . ۱–۲ نچی قسم

سعادت ابديه . . . .

طبع اولنه‌چقلری:

ديداكتيكا . . . .

حكمت طبيعيه درسلگی . . . . ۳ نچی قسم

طبيعت درسلری . . . (ابتدائی ورشدیلر ئوچون) . ۱ نچی قسم

حقی: .... صوم .... تين.

К... 299

مراجعت ئوچون آدريس:

Уфа, книжный магазинъ Н-цы Ш. Хусаинова.

Рахмати...